



**UNIVERSIDAD DE LAMBAYEQUE**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL**

**TESIS**

**VALORACION ECOLOGICA PARA PROTEGER LOS SERVICIOS  
AMBIENTALES DE LOS HUMEDALES DE LA CIUDAD DE ETEN,  
2019**

**PRESENTADA PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO  
AMBIENTAL**

**Autores:**

**BACH. CRUZ YAJAHUANCA YELTSIN ROSSEL**

**BACH. MACALOPU SANDOVAL GERMAN MANUEL**

**Asesor:**

**Msc. Flores Mino Betty Esperanza**

**Línea de Investigación**

**Contaminación Ambiental y Biotecnología**

**Chiclayo; Perú**

**2020**

## **FIRMA DEL ASESOR Y JURADO DE TESIS**

---

Msc. Betty Esperanza Flores Mino  
ASESORA

---

Ing. Jorge Tomás Cumpa Vásquez  
PRESIDENTE

---

Msc. Enrique Santos Nauca Torres  
SECRETARIO

---

Msc. Betty Esperanza Flores Mino  
VOCAL

**Dedicatoria.**

A Dios, por ser quien nos guía en cada etapa de nuestra vida y nos da la fortaleza y sabiduría para afrontar los obstáculos que se nos presentan día a día.

A nuestros padres y familia, quienes de una y otra forma estuvieron a nuestro lado, dándonos el apoyo y fuerza para seguir adelante y poder cumplir nuestras metas.

**Los autores.**

## **Agradecimiento.**

En primer lugar, a nuestros padres por el amor, la confianza y el apoyo incondicional que nos brindaron desde el primer día que empezamos nuestra carrera profesional, ya que sin el apoyo y la motivación por parte de ellos nada hubiese sido posible.

A nuestros profesores por sus sabios consejos y enseñanzas impartidas en aula, ya que gracias a ellos hemos enriquecido nuestro conocimientos, que nos van a servir en nuestro desarrollo profesional.

**Los autores.**

## **Resumen.**

La presente investigación muestra la problemática actual del humedal de la ciudad de Eten, donde el incremento de las actividades humanas; tales como drenaje de sus aguas para fines agrícolas, caza excesiva, eliminación de desechos orgánicos y desmonte, insecticidas y fertilizantes, pastoreo de ganado, extracción de junco y totora, entre otros vienen deteriorando el ecosistema. La investigación tuvo como objetivo Determinar la valoración ecológica para proteger los servicios ambientales de los humedales de la ciudad de Eten, para ello se desarrolló una investigación de tipo descriptivo, tomando en cuenta la importancia de los bienes y servicios ambientales presentes en el ecosistema del humedal costero; en tal sentido se identificaron 4 sectores ecosistémicos en los que se detallan los tipos de servicios ambientales, identificando la valoración y priorización ecológica de los servicios ecosistémicos que a su vez fueron valorados en un estado alto, según su asignación de valor de 4 a 5, asimismo los tipos de servicios ambientales encontrados en el humedal de la ciudad de Eten fueron los de soporte, provisión, regulación y cultural. Desde un punto de vista se pretende orientar a las autoridades y a la población en general sobre la valorización que tienen los servicios ambientales y que pueden ser aprovechados de manera sostenible.

**Palabras claves:** servicios ambientales, ecosistema, humedal, valoración ecológica.

## **Abstract**

The present investigation shows the current problems of the wetland in the city of Eten, where the increase in human activities; such as drainage of its waters for agricultural purposes, excessive hunting, removal of organic waste and clearing, insecticides and fertilizers, grazing of cattle, extraction of reed and cattail, among others, have been deteriorating the ecosystem. The objective of the research was to determine the ecological valuation to protect the environmental services of the wetlands of the city of Eten, for this purpose a descriptive research was developed, taking into account the importance of the environmental goods and services present in the wetland ecosystem. coastal; In this sense, 4 ecosystem sectors were identified in which the types of environmental services are detailed, identifying the ecological valuation and prioritization of the ecosystem services, which in turn were valued in a high state, according to their value assignment of 4 to 5, likewise, the types of environmental services found in the wetland of the city of Eten were those of support, provision, regulation and culture. From one point of view, the aim is to guide the authorities and the general population on the value that environmental services have and that can be used in a sustainable way.

**Keywords:** environmental services, ecosystem, wetland, ecological assessment.

## Índice.

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Resumen.....                                                                                               | V  |
| Abstract.....                                                                                              | VI |
| Índice de tablas. ....                                                                                     | X  |
| Índice de figuras.....                                                                                     | XI |
| I.    Introducción .....                                                                                   | 1  |
| II.   Marco teórico. ....                                                                                  | 5  |
| 2.1.  Antecedentes bibliográficos. ....                                                                    | 5  |
| 2.1.1. En el contexto internacional.....                                                                   | 5  |
| 2.1.2. En el contexto nacional .....                                                                       | 7  |
| 2.1.3. En el contexto local.....                                                                           | 9  |
| 2.2.  Bases teóricas. ....                                                                                 | 10 |
| 2.2.1. Los humedales.....                                                                                  | 10 |
| 2.2.1.1.La convención de RAMSAR y sumisión.....                                                            | 10 |
| 2.2.1.2.Tipos de humedales.....                                                                            | 11 |
| 2.2.1.3.Características climáticas de los humedales. ....                                                  | 11 |
| 2.2.1.4.Importancia de los humedales.....                                                                  | 12 |
| 2.2.1.5.Valoración socioeconómica en los humedales de América Latina y El Caribe. ....                     | 12 |
| 2.2.1.6.Proyecto humedales sostenibles.....                                                                | 13 |
| 2.2.1.7.Ecosistema y bienestar humano. ....                                                                | 14 |
| 2.2.1.8.Valoración ecológica ambiental.....                                                                | 15 |
| 2.2.1.9.Importancia ecológica de los humedales. ....                                                       | 15 |
| 2.2.2. Constitución política del Perú 1993. ....                                                           | 17 |
| 2.2.3. Ley General del Ambiente N° 28611:.....                                                             | 17 |
| 2.2.4. Aprovechamiento sostenible de recursos naturales.....                                               | 18 |
| 2.2.5. Decreto Supremo N° 087-2004-PCM. Aprueban Reglamento de Zonificación Ecológica Económica (ZEE)..... | 18 |

|                                                                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.6. Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, Aprueba la Política Nacional del Ambiente (2009).....                                                    | 18 |
| 2.2.7. Decreto Supremo N° 009-2014-MINAM. Aprobación de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su Plan de Acción 2014-2018. .... | 19 |
| 2.2.8. Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (Ley N°30215) .....                                                            | 19 |
| 2.2.9. Ley Marco Sobre el Cambio Climático (Ley 30754).....                                                                                        | 19 |
| 2.3. Definición de términos básicos. ....                                                                                                          | 19 |
| 2.3.1. Bienes ambientales.....                                                                                                                     | 19 |
| 2.3.2. Calidad ambiental.....                                                                                                                      | 19 |
| 2.3.3. Conservación ambiental. ....                                                                                                                | 20 |
| 2.3.4. Conservación de ecosistemas.....                                                                                                            | 20 |
| 2.3.5. Contaminación. ....                                                                                                                         | 20 |
| 2.3.6. Destrucción de hábitat.....                                                                                                                 | 20 |
| 2.3.7. Ecosistema.....                                                                                                                             | 20 |
| 2.3.8. Estado.....                                                                                                                                 | 20 |
| 2.3.9. Función de un ecosistema. ....                                                                                                              | 20 |
| 2.3.10. Humedales.....                                                                                                                             | 20 |
| 2.3.11. Monitoreo.....                                                                                                                             | 21 |
| 2.3.12. Recursos naturales.....                                                                                                                    | 21 |
| 2.3.13. Servicios.....                                                                                                                             | 21 |
| 2.3.14. Servicios ambientales o Servicios Ecosistémicos.....                                                                                       | 21 |
| 2.3.15. Sostenibilidad.....                                                                                                                        | 21 |
| 2.3.16. Sobrepastoreo. ....                                                                                                                        | 21 |
| 2.3.17. Tala.....                                                                                                                                  | 22 |
| 2.3.18. Valoración ecológica.....                                                                                                                  | 22 |
| 2.3.19. Valores ambientales. ....                                                                                                                  | 22 |
| 2.4. Hipótesis.....                                                                                                                                | 22 |
| III. Materiales y métodos .....                                                                                                                    | 22 |



|        |                                                                |    |
|--------|----------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.   | Variables y operacionalización .....                           | 22 |
| 3.1.1. | Variables .....                                                | 22 |
| 3.1.2. | Operacionalización.....                                        | 23 |
| 3.2.   | Tipo de estudio y diseño de investigación. ....                | 24 |
| 3.2.1. | Tipo de estudio.....                                           | 24 |
| 3.2.2. | Diseño de investigación. ....                                  | 24 |
| 3.2.3. | Área de estudio.....                                           | 24 |
| 3.3.   | Población y muestra en estudio.....                            | 24 |
| 3.3.1. | Población.....                                                 | 24 |
| 3.3.2. | Muestra en estudio. ....                                       | 25 |
| 3.4.   | Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos. .... | 25 |
| 3.4.1. | Métodos.....                                                   | 25 |
| 3.4.2. | Técnicas e instrumentos. ....                                  | 27 |
| 3.5.   | Procesamiento de datos y análisis estadístico. ....            | 27 |
| IV.    | Resultados. ....                                               | 28 |
| V.     | Discusión.....                                                 | 49 |
| VI.    | Conclusiones. ....                                             | 50 |
| VII.   | Recomendaciones.....                                           | 51 |
| VIII.  | Referencias:.....                                              | 52 |
| IX.    | Anexos. ....                                                   | 55 |

## Índice de tablas.

|                                                                                                                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1</b> Cuadro de Operacionalización de Variables.....                                                                                               | 23 |
| <b>Tabla 2</b> Caracterización del humedal de la ciudad de Eten en sectores ecosistémicos y sus servicios ambientales. ....                                 | 26 |
| <b>Tabla 3</b> Tipos de instrumentos utilizados para el estudio de valoración de bienes y servicios ambientales en los humedales de la ciudad de Eten. .... | 27 |
| <b>Tabla 4</b> Coordenadas del ecosistema del humedal de la ciudad de Eten. ....                                                                            | 29 |
| <b>Tabla 5</b> Coordenadas del ecosistema marino costero. ....                                                                                              | 30 |
| <b>Tabla 6</b> Coordenadas del ecosistema del sector agrícola. ....                                                                                         | 31 |
| <b>Tabla 7</b> Coordenadas del ecosistema desértico. ....                                                                                                   | 32 |
| <b>Tabla 8</b> Funciones de los humedales y los servicios relacionados con las mismas. ....                                                                 | 33 |
| <b>Tabla 9</b> Servicios ambientales encontrados en la ciudad de Eten. ....                                                                                 | 35 |
| <b>Tabla 10</b> Representatividad de Familias de las aves de los humedales de Eten. ....                                                                    | 37 |
| <b>Tabla 11</b> Ocupación de hábitat de la especies en el humedal de la ciudad de Eten. ....                                                                | 38 |
| <b>Tabla 12</b> Tipo de vegetación en el humedal de la ciudad de Eten. ....                                                                                 | 39 |
| <b>Tabla 13</b> Funciones, bienes y servicios ambientales existentes en el humedal de ciudad de Eten. ....                                                  | 40 |
| <b>Tabla 14</b> Tipos de servicios ambientales que se generan en el humedal de la ciudad de Eten. ....                                                      | 43 |
| <b>Tabla 15</b> Nomenclatura para la interpretación de servicios ambientales en el humedal. ....                                                            | 45 |
| <b>Tabla 16</b> Priorización y valor ecológico de los servicios ecosistémicos. ....                                                                         | 45 |
| <b>Tabla 17</b> Asignación de valores para la priorización de los servicios ambientales. ....                                                               | 47 |
| <b>Tabla 18</b> Asignación de colores y valores para la priorización de los servicios ambientales. ....                                                     | 47 |

## Índice de figuras.

|                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1.Área total del humedal de la ciudad de Eten. ....                                                                     | 28 |
| Figura 2.Área georreferenciada del ecosistema del humedal de la ciudad de Eten a través de un equipo GPS. ....                 | 29 |
| Figura 3.Área georreferenciada del ecosistema marino costero del humedal de la ciudad de Eten a través de un equipo GPS. ....  | 30 |
| Figura 4.Área georreferenciada del ecosistema sector agrícola del humedal de la ciudad de Eten a través de un equipo GPS. .... | 31 |
| Figura 5.Área georreferenciada del ecosistema desértico del humedal de la ciudad de Eten a través de un equipo GPS. ....       | 32 |
| Figura 6.Representatividad de Familias de las aves de los humedales de Eten.....                                               | 37 |
| Figura 7.Ocupación de hábitat de la especies en el humedal de la ciudad de Eten. ....                                          | 38 |

## **I. Introducción**

Los humedales cumplen funciones indispensables como: reguladores del micro-clima, son fuentes de manantiales, depósito de sedimentos, albergan gran biodiversidad, especies como: insectos, anfibios, peces, aves y es el soporte de la cadena alimenticia de diversos consumidores. (RAMSAR, 2010).

Son uno de los entornos más fértiles del mundo, y son soporte de cualidades orgánicas variadas y rentabilidad esencial de la cual dependen las especies incalculables de plantas y criaturas por sobrevivir. Sin embargo, un estudio tras otro demuestra que la superficie y la calidad de los humedales siguen disminuyendo constantemente en la mayoría de regiones del mundo. En efecto, los servicios de los ecosistemas que los humedales proporcionan a las personas se encuentran en peligro. (Ucarieque, 2018).

Los humedales son uno de los ecosistemas más dañados y amenazados en el mundo, a pesar de los beneficios ambientales en la adaptación al cambio climático debido a su retención de grandes cantidades de dióxido de carbono y los beneficios sociales por la generación de recursos para el desarrollo socioeconómico de las comunidades. Según la convención RAMSAR en el mundo existen más de 2200 humedales contados en sus diferentes tipos, lo que representa aproximadamente 2.1 millones de kilómetros cuadrados; pero desde el año 1900 hasta la actualidad han desaparecido más del 64% de estos, lo que significa un menor acceso de agua dulce a un mayor porcentaje de población, la reducción del control de inundaciones, el bajo almacenamiento de carbono, la disminución de especies vegetales y animales que habitan en ellos, etc.

Existen regiones en donde la degradación y pérdida de humedales se ha generado en un mayor índice, por ejemplo en el continente asiático, esto significa una mayor pérdida de humedales continentales que costeros. A pesar de esto, las causas suelen ser similares sin importar el lugar, a continuación, se mencionan las más significativas: Cambios de uso de suelo generado por la expansión urbana, la agricultura y la ganadería, la desviación del agua a través de represas o canalizaciones para actividades comerciales, la contaminación del agua, aire y suelo; todas estas acciones, sumadas a la falta de información por parte de la población y la ausencia de gestiones medioambientales. (Flores y Salazar, 2018).

La costa del Perú no es ajena a esta realidad, más aún cuando algunos sectores de expansión urbana afectan los reducidos ecosistemas naturales de humedales costeros. Según

los Censos Nacionales de Población, la población de la ciudad de Lima pasó de 6.3 millones a 8.5 millones de habitantes, entre 1993 y 2007, con un promedio de crecimiento de más de 150 mil habitantes por año. Motivo por el cual se considera que las migraciones hacia zonas costeras y la urbanización de estas zonas amenazan la calidad ambiental y la conservación de los humedales, sobre todo por la expansión urbana desde la segunda mitad del siglo pasado. (Pro Naturaleza, 2010).

Los humedales están entre los ambientes más productivos de la tierra y son fuentes de impresionantes cualidades naturales, ya que brindan agua, que es el activo vital de los cuales dependen infinitos tipos de vegetación para su supervivencia. Mantienen un alto número de grupos de animales, por ejemplo: Aves, reptiles, criaturas de tierra y agua, entre otros. Asimismo, un gran número de estos entornos dan una progresión de artículos a la subsistencia de los ocupantes en zonas provinciales, la adquisición de la totora y la pesca de especies para el refuerzo humano. Lamentablemente, los humedales están además entre los entornos más contaminados del planeta. (Ucariegue, 2018).

La biodiversidad es actualmente objeto de valoración, porque se le reconoce una importancia económica; los recursos genéticos y los microorganismos han empezado a ser crecientemente valorados, siendo objeto de una mayor atención por parte de los economistas; incluso para algunos de dichos recursos se han ido conformando mercados con una demanda potencial. No pocos países están en proceso de creación de legislaciones, sobre manejo y conservación de recursos de la biodiversidad; constituyendo una novedad en la agenda de las relaciones Norte – Sur, así como en la búsqueda de acuerdos de comercio. (Romero, 1994).

El Perú cuenta con 13 humedales reconocidos internacionalmente, de los cuales 9 se encuentran en Áreas Naturales Protegidas, pero además de estos, existen otros que debido a la disminución de su extensión o a la incorrecta gestión pública, no se les ha considerado y se encuentran en un estado de abandono y constante amenaza de desaparecer. Dentro de ellos, en la región Lambayeque se ubica el Humedal de Ciudad Eten, este ecosistema consolidado en los años 70 se ha reducido aproximadamente en un 70% debido a las causas ya mencionadas, lo que ha provocado la disminución de especies de aves residentes y migratorias en casi un 80% y la reducción de especies vegetales (juncales, carrizales y totorales) las cuales son materia prima para la elaboración de artesanías, lo cual es un aspecto a considerar teniendo en cuenta que la población del lugar es reconocida internacionalmente por practicar la actividad artesanal

la cual es heredada de sus antepasados y es cultivada aun en la generación actual como parte de su búsqueda de la permanencia de su cultura e identidad. (Flores y Salazar, 2018).

El ecosistema humedal de Eten, alberga un importante número de aves costeras y silvestres, residentes y migratorias, procedentes de países del Sur, de las islas y de los andes del Perú; que se ven amenazadas por efectos del incremento de las actividades humanas; tales como drenaje de sus aguas para fines agrícolas, caza excesiva, eliminación de desechos orgánicos y desmonte, insecticidas y fertilizantes, pastoreo de ganado, extracción de junco y totora, entre otros. (Reque, 2008).

En el humedal de la ciudad Eten, habitan una comunidad de aves propias de humedales costeros, con una fuerte influencia de especies que viven en el hábitat de arbustos, árboles y agricultura, debido a que este humedal se encuentra rodeado parcialmente de este tipo de hábitat, a diferencia de otros humedales costeros que están rodeados de áreas semis desérticos. La cuestión de estos humedales es la cercanía de terrenos agrícolas, la persecución ilícita, que se da con armas de fuego a las especies. También existe cacería con canes. Otro problema de Eten es la abundancia de residuos sólidos y de desmonte. Estas actividades que ocurren en creciente aumento, vienen deteriorando la calidad y reduciendo el área del humedal de una forma dramática. Por otro lado, en Eten se lleva a cabo la extracción de Junco y Totorá por parte de los pobladores locales para su uso en la elaboración de artesanías. Debido a este gran problema, de las 2000 hectáreas que tenía este humedal hoy solo quedan aproximadamente 200. (Ucariegue, 2018).

Teniendo en cuenta lo expuesto líneas arriba y considerando que el humedal de la ciudad de Eten viene sufriendo diversos impactos ocasionados por las actividades humanas, que provocan su deterioro y posterior alteración del hábitat de flora y fauna existente en el ecosistema, además, de representar uno de los ecosistemas más productivos que provee bienes y servicios ambientales a la población aledaña al humedal. Sin embargo no cuenta con un adecuado manejo de sus recursos naturales, pese a ser un ecosistema frágil en peligro de perder su biodiversidad, y teniendo las razones y los motivos considerables se formuló el enunciado del problema ¿De qué manera la valoración ecológica podrá proteger los servicios ambientales de los humedales de la ciudad de Eten, 2019?, siendo el objetivo general de la investigación, Determinar la valoración ecológica para proteger los servicios ambientales de los humedales de la ciudad de Eten, 2019; para el cual se han establecido los siguientes objetivos específicos, identificar el área de estudio y realizar la recolección de datos, identificar los servicios

ambientales que existe en los humedales de la ciudad de Eten, describir e identificar la flora y fauna del humedal de Eten para su conservación y por ultimo estimar la valoración ecológica y su priorización de los bienes y servicios ambientales del humedal de la ciudad de Eten.

Es preciso mencionar que el humedal de la ciudad de Eten representa uno de los ecosistemas más importantes del planeta, con una valoración ecológica en cada uno de sus ecosistemas, que son recursos que pueden ser aprovechados de manera sostenible, ya que este recurso ecosistémico se encuentra en peligro de extinción, por la extensión de terrenos agrícolas, malas prácticas de uso y poco interés que reflejan sus pobladores. Es por ello que la presente investigación va a brindar a la población y a futuras investigaciones información detallada de cada servicio y su valoración ecológica para la toma de decisiones a cargo de las autoridades, analistas y gestores ambientales.

La justificación de la presente investigación se basó en la siguiente importancia: en el sentido académico, debido a la poca información que se tiene acerca de la valoración ecológica de los bienes y servicios ambientales y la escasa importancia de conservación de los humedales de la ciudad de Eten, el desarrollo de esta investigación es fundamental debido a que servirá de apoyo informativo para posteriores estudios relacionados con la valoración ecológica; en lo ambiental, debido a que el humedal de la ciudad de Eten se encuentra en peligro de extinción, es sumamente importante conocer los impactos socioambientales que alteran tanto su biodiversidad, belleza paisajística, etc., por lo tanto, la elaboración de este estudio podrá ser utilizada para mitigar las actividades que afectan a los humedales y a sus recurso naturales que provee; en lo político, está dirigida a las autoridades que tomen en cuenta el deterioro que vienen sufriendo los humedales de la ciudad de Eten a causa de las actividades humanas, para establecer normas legales, en el control y mitigación de los impactos que afecten el ecosistema; en lo económico, por medio de esta investigación se pretende que la población de la ciudad de Eten tenga una idea clara acerca de la valoración ecológica de cada ecosistema, y que pueden ser aprovechados de manera sostenible, para mejorar la conservación de las fibras vegetales como la totora que es empleada en la confección de sombreros, caballitos de totora y otros, generando empleo en la zona; en lo social, se busca que la investigación ayude a cambiar actitudes en las autoridades y población de la ciudad de Eten, hacía el cuidado de los humedales y por tanto practicar hábitos de conservación que aseguren su manejo adecuado de los servicios ambientales que el humedal provee.

## **II. Marco teórico.**

### **2.1. Antecedentes bibliográficos.**

#### **2.1.1. En el contexto internacional.**

Segun Villabona, Tejada y Alvarado (2018), en su estudio *“Valoracion ambiental de los humedales urbanos de Cartagena de Indias-Colombia”*, afirman lo siguiente: Que el objetivo de su investigación fue darle una valoración ambiental a los humedales encontrados en la zona urbana de Cartagena, así como determinar los ecosistemas más importantes que proporciona el humedal a nivel local y promover el cuidado y mantenimiento de acuerdo a la normativa vigente de Colombia. El diagnóstico para recabar la información necesaria, fue realizar visitas de campo a 9 humedales dentro de la zona urbana de Cartagena de Indias, donde se analizaron 7 criterios pertinentes en cada uno de ellos, para poder reconocer la gravedad y el nivel de incidencia negativa (alto, medio, bajo y nulo) de cada uno de ellos en el equilibrio ambiental, identificando los puntos de mayor contaminación de los cuerpos de agua, estas en menor área superficial, en donde por lo general se ubican pasos y puentes; asimismo, los problemas que vienen deteriorando la calidad de los humedales y la calidad del agua son la eutrofización, los residuos sólidos y efluentes residuales sin un tratamiento previo que van directamente hacia el ecosistema, esto proveniente de la población aledaña al humedal, ocasionando la alteración de los ecosistemas. Debido a eso se determinó que el humedal que se encuentra en peor estado es el Cañón Juan Angola, ya que presenta altos niveles de eutrofización y el humedal que se encuentra en pésimas condiciones es la Ciénega de la Virgen. Por otra parte el estudio fue de gran importancia ya que ayudo a difundir las graves consecuencias que vienen sufriendo estos ecosistemas y que la población y las autoridades tomen conciencia y se preocupen por su conservación y cuidado.

En tanto Arana (2015), en su investigación *“Análisis y valoración de los servicios de los ecosistemas de humedales asociados al río león (Urabá Antioqueño-Colombia). Su relación con el sistema hídrico subterráneo y con el bienestar humano”*, expresa que: Los distintos ecosistemas presentes en los humedales proporcionan a los seres humanos una gran variedad de bienes y servicios, los cuales son aprovechados para poder satisfacer sus necesidades, sin embargo el mal uso que se les viene dando a estos ecosistemas poco a poco se van deteriorando, es por ello en la investigación se realizó una evaluación del estado del servicio ecosistémico, asignándoles 5 categorías del estado: desconocido, inexistente, bajo, medio y alto. De las cuales se encontró que los que se hallan en un estado alto en los humedales asociados al río León son los de regulación, (regulación hídrica, control de la erosión, y



climática local). Al mismo tiempo, el de abastecimiento de agua para diferentes usos, tiene un estado alto; el sistema humedal y acuífero relacionado, proporciona agua para diferentes usos, desde domésticos hasta de producción industrial en las fincas bananeras. Es importante anotar que es imposible desvincular los servicios culturales que están en un estado alto de provisión. En la metodología aplicada en su estudio se hace una relación entre humedales y bienestar humano, para identificar el beneficio que obtienen cada uno. Luego se formula un marco conceptual para poder registrar los servicios que son proporcionados por los humedales asociados al río León. Así mismo se determinó el aspecto físico, biótico y social, para elegir los servicios más estratégicos, para posteriormente asignarle una valoración económica. El valor económico se calculó para cada uso que se le da al agua, donde las preferencias de los usuarios para la destinación del recurso de agua son acordes al uso del suelo de la zona de estudio; el mayor valor económico está dado para el uso de riego (54%), luego para el agrícola (21%), el industrial (17%) y en cuarto lugar al uso doméstico (8%).

Asimismo Rodríguez (2011) en su tesis titulada “*Plan de manejo de los Humedales existentes en la comunidad: Pichan – San Isidro – Chimborazo*”, expresó lo siguiente: Que los humedales en este país son de gran importancia, al brindar muchos beneficios a la población, es por eso que se trabajó un plan muy importante en la comunidad de Pinchan Central. Para la metodología de esta investigación, se utilizó una investigación descriptiva, recopilando información testimonial por parte de los dirigentes de la Comunidad de Pichan Central, con el fin de precisar detalles convenientes para la elaboración del diagnóstico ambiental, explicando las actividades y realización del Plan de Manejo Ambiental. En la fase de campo, se determinó visualmente el área donde se desarrolló la investigación, elaborando un registro fotográfico el cual evidencio las condiciones actuales de los humedales, realizando monitoreo requeridos y la participación de la comunidad en el proyecto. El plan constó de componentes los cuales fueron: La visión de futuro y los objetivos para el manejo, los programas y proyectos a ejecutar, las estrategias para la implementación del plan y los mecanismos de evaluación y seguimiento, los cuales consiguieron estructurar las acciones planteadas por la comunidad para abordar la problemática socio ambiental del territorio y promover procesos de manejo participativo que posibiliten la conservación, restauración y uso sostenible de los Humedales existentes en la zona de Pichan Central.

### 2.1.2. En el contexto nacional

De acuerdo a Sánchez (2013), en su investigación “*Valoración ecológica del humedal costero Tres Palos, provincia de Ascope, departamento La Libertad, durante el año 2013*”, afirma: Que para determinar la valoración ecológica de los humedales es necesario emplear los principales métodos que se utilizan para realizar la valoración económica, identificando los bienes y servicios que proporcionan los humedales, ya que no se tiene muchos estudios referidos a la valoración ecológica, sin embargo es necesario implementar estudios de este tipo para que se dé a conocer cuán importante son estos ecosistemas y concientizar a la población más cercana a protegerlos. Para la metodología de esta investigación, se utilizó una investigación transaccional descriptiva, recopilando información a base de entrevistas, análisis de laboratorio y la técnica de observación. El estudio consistió en observar 7 pozas, encontrando 6 especies de flora dentro del humedal, los cuales son: *Cyperus laevigatus* (juncia), *Typha latifolia* (tatora 1), *Scirpus americanus* (tatora 2), *Distichlis spicata* (grama salada), *Phragmites australis* (carricillo) y *Typha angustifolia* (espadaña o junco). Además se verifico la frecuencia, densidad, dominancia y valor de importancia de cada especie, teniendo que la especie con mayor frecuencia relativa es la *Distichlis spicata* (grama salada), seguida de la especie *Typha angustifolia* (espadaña o junco) y en tercer lugar con el mismo valor de frecuencia las especies *Cyperus laevigatus* (juncia), *Typha latifolia* (tatora 1), *Scirpus americanus* (tatora 2), *Phragmites australis* (carricillo). Por otra parte la especie con mayor densidad relativa le corresponde a la especie *Cyperus laevigatus* (juncia), y de menor frecuencia relativa es la especie *Phragmites australis* (carricillo). En cuanto a la dominancia relativa que se encuentra en primer lugar es la especie *Typha angustifolia* (espadaña o junco) y de menor dominancia relativa es la especie *Typha latifolia* (tatora 1). Mientras que para el valor de importancia en primer lugar se encuentra la especie *Typha angustifolia* (espadaña o junco) y de menor valor de importancia se encuentra la especie *Phragmites australis* (carricillo). Asimismo se utilizó el índice de Shannon Wiener para encontrar el índice de diversidad de flora y fauna.

Cabe señalar que Mamani y Salazar (2017), en su estudio “*Centro de investigación y de interpretación para la conservación y puesta en valor del ecosistema con enfoque sostenible*”, manifestaron que: La conservación y la valoración de los humedales de Ite se alcanzó por medio de un análisis del área de estudio que permitió identificar tres sectores de interés paisajista cada uno con 321 determinadas características como son las zonas de observación de avifauna, zonas de observación de múltiples paisajes y la identificación de

potenciales recorridos, en la que la vegetación identificada en el humedal de Ite fueron de las siguientes características, tipo baja (grama salada, grama dulce) y alta (totora, junco), asimismo la fauna encontrada en los humedales de Ite son mamíferos de los cuales se tienen dos tipos de mamíferos, el zorro gris de la costa y el grisón o hurón, que se encuentran en las inmediaciones de los humedales. Se ha registrado una especie de anfibio, el sapo común de la costa que se encuentra en aguas poco profundas con vegetación baja. Se tiene el registro de cinco especies de reptiles salamanqueja, lagartija atigrada, lagartija común, culebra que se encuentran en aguas poco profundas con vegetación. Se tiene el registro de dos especies de peces gupi, liza que se encuentran en aguas profundas de los humedales. También 126 especies de aves, 74 son residentes y 52 visitantes (30 procedentes de Norteamérica, 7 del sur de Sudamérica, 11 de los Andes, 2 del Norte del país o Amazonía y 2 de procedencia desconocida). Así mismo en el análisis de estudio se pudo identificar otros lugares con gran potencial paisajista y turístico como son las playas de la Meca y Arena Blanca que se encuentran en los límites de los humedales, así como el cauce del río Locumba. La metodología utilizada en su investigación para el diseño de la infraestructura de investigación e interpretación de los humedales de Ite se basó en recopilar información de campo, empleando fichas de campo y registros fotográficos donde se registró todo lo observado.

Por otra parte Bohorquez (2017), en su tesis titulada *“El turismo ornitológico en los humedales del distrito de ITE como mecanismo de sensibilización ambiental de sus pobladores”*, afirmó lo siguiente: que un 80% de los pobladores de Ite consideran que los humedales de Ite sí son un atractivo turístico, mientras el 10% considera que no lo es. Y finalmente el 10% restante prefiere no opinar porque desconoce del lugar o no le interesa. Asimismo el 10% de los encuestados conocen por qué son importantes los humedales, mientras el 20% de los pobladores desconoce de su importancia. Y la mayoría de la población, es decir, el 70% de los pobladores de Ite prefiere no opinar o desconoce del tema. Sin embargo la mayoría de los pobladores encuestados con el 80% piensan que sí es necesario educar a la población, mientras que el 20% de los pobladores de Ite dicen que no les interesa el tema. Los humedales están compuestos por diferentes ecosistemas que albergan gran cantidad de biodiversidad; este es el caso de los humedales de Ite, por lo cual se deberían mantener en un estado de conservación buena, ya que así se podría desarrollar diferentes actividades turísticas de manera sostenible, así mismo invocando a la población más cercana al humedal a proteger dicho ecosistema, ya que de una y otra manera con el desarrollo del turismo los beneficiados serán los mismo pobladores.

### 2.1.3. En el contexto local

En cuanto a Ucarieque (2018), en su investigación *“Propuesta de un plan de gestión turística en los humedales: La Bocana-San José, Lambayeque”*, sostiene que: Los humedales de la bocana son ecosistemas frágiles con una gran variedad de biodiversidad, los cuales se encuentran en un mal estado de conservación, ya que el 100% de los encuestados en el estudio afirman que la pérdida de estos se debe al uso intensivo del agua en las actividades humanas y en el desconocimiento del impacto que produce este uso sobre sus humedales, así mismo el 90 % sostiene que el factor que genera mayor impacto a los humedales la bocana es el arrojo de residuos, mientras tanto el 10 % opinan que el impacto lo generan las personas invasoras, por otra lado el 86.67% de la población afirman que las autoridades no reflejan interés por conservar los humedales la bocana, mientras tanto el 13.33% manifiestan que las autoridades si apoyan en conservar los humedales. Para lo cual se pretende formular una propuesta que sirva como herramienta de gestión con el objetivo de que las autoridades y los pobladores tomen conciencia de que el humedal es de gran importancia y que deben conservarlo para que siga brindando los diferentes bienes y servicios. La metodología empleada para lograr con los objetivos planteados en el estudio fue de acción participativa, utilizando encuestas, registro de fotografías las cuales posteriormente fueron validas por profesionales expertos.

Finalmente Flores y Salazar (2018), en su estudio *“Centro Ecológico de investigación y difusión para mitigar la degradación de los humedales en ciudad Eten”*, expresan lo siguiente el estudio en los humedales de la ciudad de Eten, tienen como fin fomentar la recuperación, conservación y el desarrollo sostenible. Con el propósito de mantenerlo en buen estado, evitando su posterior degradación, ya que en la actualidad este ecosistema viene sufriendo las consecuencias de las diferentes actividades humanas que realizan los pobladores más cercanos a dicho humedal, siendo el 23% de los encuestados que afirmaron que se debe a la ganadería y al arrojo de desechos, el 20% confirmo que se debe a la agricultura y las aguas servidas, además el 90% de los encuestados afirmaron que es necesario un centro de investigación y difusión en el humedal de Eten. La metodología utilizada en su estudio para cumplir con los objetivos trazados fue la elaboración de encuestas dirigidas a 60 personas residentes y visitantes a la ciudad de Eten. Así mismo se emplearon instrumentos como cuestionarios y guías, para luego ser procesadas en una hoja de cálculo Excel y software SPSS22.

## **2.2. Bases teóricas.**

### **2.2.1. Los humedales.**

Los humedales son zonas donde el agua es el principal factor controlador del medio y la vida vegetal y animal asociada a él. Los humedales se dan donde la capa freática se halla en la superficie terrestre o cerca de ella o donde la tierra está cubierta por aguas poco profundas. Dicho de otro modo, es una zona de tierras, generalmente planas. En la que la superficie se inunda de manera permanente o intermitentemente. Al cubrirse regularmente de agua, el suelo se satura, quedando desprovisto de oxígeno y dando lugar a un ecosistema híbrido entre los puramente acuáticos y los terrestres. (Crispín, 2015).

#### ***2.2.1.1. La convención de RAMSAR y su misión.***

La misión de la Convención es " la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo". La Convención aplica una definición amplia de los humedales, que abarca todos los lagos y ríos, acuíferos subterráneos, pantanos y marismas, pastizales húmedos, entre otros. En el marco de los "tres pilares" de la Convención, las Partes Contratantes se comprometen. (RAMSAR, 2009) (pág. 18).

- a) Trabajar en pro del uso racional de todos los humedales de su territorio.
- b) Designar humedales idóneos para la lista de Humedales de Importancia Internacional.
- c) Cooperar en el plano internacional en materia de humedales transfronterizos, sistemas de humedales compartidos y especies compartidas.

Según RAMSAR los humedales son: las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros.

El Perú es uno de los países integrantes del Convención de RAMSAR la cual busca preservar aquellos humedales que son de suma importancia a nivel mundial. Hasta febrero de 2011, el país lleva declarados un total de 13 sitios RAMSAR, sumando así un total de 6 784 042 ha, entre los que se cuentan varias zonas que se tiene consideradas como reservas nacionales. De esta forma se busca de manera conjunta la meta de la Convención RAMSAR, que es que se incluya en su lista el mayor número posible de humedales más representativos de todo el mundo. (RAMSAR, 2010).

En 2016 se elaboró el cuarto Plan Estratégico de RAMSAR, el cual tiene como objetivos estratégicos: Hacer frente a los impulsores de la pérdida y degradación de humedales, Conservar y gestionar con eficacia la red de sitios RAMSAR, Usar racionalmente todos los humedales y Mejorar la aplicación. Para que las partes contratantes puedan cumplir con el tratado, RAMSAR les brinda asistencia a través de manuales llamados “Manuales RAMSAR para el uso racional de los Humedales” los cuales ofrecen lineamientos oficiales con materiales ilustrativos y estudios de casos. El compromiso de las partes es: “elaborar y aplicar su planificación de forma que favorezca la conservación de los humedales incluidos en la Lista y, en la medida de lo posible, el uso racional de los humedales de su territorio”; pero ¿qué significa uso racional? “El uso de un humedal por los seres humanos de modo que produzca el mayor beneficio continuo para las generaciones presentes, manteniendo al mismo tiempo su potencial para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras”

#### ***2.2.1.2. Tipos de humedales***

Los humedales se pueden clasificar, según el tipo de cuerpo de agua con la que se relacionan, así tenemos los siguientes tipos de humedales. (RAMSAR, 2007).

- Marinos-costeros: son los humedales relacionados principalmente a la presencia de agua marina y las zonas interna reales.
- Estuarios: aquellos humedales conectados a la desembocadura de ríos, por lo que contienen aguas salobres, entre estos humedales, resaltan la formación de ecosistemas de manglares.
- Lacustres: son humedales relacionados a las lagunas naturales de aguas dulces, saladas o salobres.
- Ribereños: aquellos humedales presentes en las riberas de los ríos.
- Palustres. son aquellos relacionados a zonas pantanosas como marismas y ciénagas.

#### ***2.2.1.3. Características climáticas de los humedales.***

- **Temperatura ambiental:** esta podría variar depende la ubicación del humedal. Por lo general estos se caracterizan por poseer un clima lluvioso o frío, con temperaturas entre 25 o 30 grados centígrados. (Crispín, 2015).
- **Humedad:** la humedad indica la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Depende, en parte, de la temperatura, ya que el aire caliente contiene más humedad que el frío. En el caso de los humedales esta se manifiesta más ya que en la zona predomina el agua. (Crispín, 2015).

- **Radiación solar:** se ha determinado científicamente por expertos químicos y botánicos que la incidencia de la radiación solar es otro de los factores que contribuyen al deterioro de los humedales, ríos, lagunas, entre otros. (Crispín, 2015).
- **Evaporación:** esta no solo se encuentra en los humedales, sino que también en océanos y lagos. Se manifiesta debido a la influencia de la luz del sol sobre el agua produciendo el calentamiento de esta. Como resultado de esto se evaporará y será transportada de nuevo a la atmósfera. Allí formará las nubes que con el tiempo causarán la precipitación devolviendo el agua otra vez a la tierra. La evaporación de los océanos es la clase más importante de evaporación. (Crispín, 2015).
- **Precipitación:** la precipitación es uno de los eventos climáticos que no solo se encuentran en los humedales sino que también en aquellos espacios geográficos donde el transporte de agua hacia el interior de las nubes provoque el movimiento circular y que como resultado de la gravedad cae en la tierra condensada como agua. Este fenómeno se llama lluvia o precipitación. (Crispín, 2015).

#### ***2.2.1.4. Importancia de los humedales***

Los humedales son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan diversas funciones como control de inundaciones, puesto que actúan como esponjas almacenando y liberando lentamente el agua de lluvia; protección contra tormentas; recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas); control de erosión; retención de sedimentos y nutrientes; recreación y turismo. La relación del suelo, el agua, las especies animales, los vegetales y los nutrientes permiten que los humedales desempeñen estas funciones y generen vida silvestre, pesquería, recursos forestales, abastecimiento de agua y fuentes de energía. La combinación de estas características permite que los humedales sean importantes para la sociedad. (Dávila, 2002).

#### ***2.2.1.5. Valoración socioeconómica en los humedales de América Latina y El Caribe.***

##### **Indicadores:**

- Falta de gestión sostenible
- Poca valoración humedal
- Ausencia de viabilidad de conservación.

Los humedales son ecosistemas de carácter dinámico que involucran flora y fauna, estos cubren 1.28 millones de la superficie terrestre. Son uno de los más productivos del planeta,

sirven como control climático y ambiental, son un potencial turístico y generan desarrollo mediante actividades económicas; las cuales pueden ser también una amenaza si no se desarrollan de manera sostenible. (Wetlands International, 2006; citado en Flores y Salazar, 2018).

Algunas de las amenazas son: crecimiento poblacional, drenaje para la agricultura, desarrollo de infraestructuras, deforestación de cuencas hidrográficas, construcción de represas, contaminación, pesca ilegal, sobrepastoreo e introducción de especies invasoras.

### **Valor de los humedales**

El valor de un humedal está relacionado con los servicios que estos pueden prestar, los cuales están en función del tipo. Debido a que el valor en sí puede ser apreciado de distinta manera según el grupo de individuos, estos se clasificaron de la siguiente forma:

Valores de uso (Resultan de la interacción humana y el uso del humedal) y Valores de no uso (no se deriva de la utilización de los recursos del humedal). (Wetlands International, 2006; citado en Flores y Salazar, 2018).

#### ***2.2.1.6. Proyecto humedales sostenibles.***

##### **Indicadores.**

- Agricultura sostenible.
- Falta de gestión medioambiental.
- Fragmentación de suelo.

La integración medioambiental en la actividad agrícola lejos de ser un fenómeno reciente, es una realidad plenamente consolidada.

Los humedales sostenibles pretenden mejorar el estado de conservación de los espacios protegidos, mediante la puesta por soluciones innovadores que permitan conciliar intereses medioambientales y productivos. Y puedan dar solución al principal problema erosión de suelos. (Junta De Andalucía, 2007; citado en Flores y Salazar, 2018).

Como respuesta a esta problemática, y papel que puede desempeñar el sector agrícola, se plantea desde el mismo sector de agricultura el proyecto de humedales sostenibles con el fomento de técnicas de agricultura en los espacios que presentan mayor vulnerabilidad. (Junta De Andalucía, 2007; citado en Flores y Salazar, 2018).



Según la Junta De Andalucía, (2007); citado en Flores y Salazar, (2018) el fomento de técnicas de agricultura en los espacios que presentan mayor vulnerabilidad son:

- Reducción de las pérdidas de los suelos por erosión, en comparación con las técnicas convencionales.
- Reducción de colmataciones de humedales por sedimentación.
- Incremento de la productividad de los humedales como consecuencia de la limpieza de sus aguas.
- Actividades de formación técnicas de agricultura.
- Reducción no cuantitativa de los niveles freáticos.
- Investigar la posibilidad de una aplicación de agricultura no ecológica.

#### ***2.2.1.7. Ecosistema y bienestar humano.***

##### **Indicadores.**

- Cambio climático
- Deforestación
- Degradación

Los servicios de los ecosistemas: son indispensables para el bienestar y la salud de las personas, proporcionan las necesidades básicas de la vida. Alimento, agua, aire limpio y protección climática. (World Health Organization, 2011; citado en Flores y Salazar, 2018).

Los cambios climáticos: pueden generar estrés en la producción agrícola, esto conduce a la malnutrición, crecimiento infantil atrofiado.

La deforestación: puede alterar los patrones de enfermedades infecciosas.

La constante tendencia de explotación cada vez mayor de los servicios ecosistémicos y de deterioro generalizado de la condición de la mayoría de los ecosistemas es insostenible y es probable que conduzca a cambios reversibles, muchas de las personas y de los lugares afectados adversamente por los cambios en los ecosistemas y por la disminución en sus servicios, son altamente vulnerables y están mal equipados. (World Health Organization, 2011; citado en Flores y Salazar, 2018).

Para hacer frente a una pérdida adicional de servicios de los ecosistemas, los grupos vulnerables incluyen aquellos cuyas necesidades de servicios de los ecosistemas ya exceden de suministros.

Estrategias para evitar que se produzcan enfermedades causadas por perturbaciones de los ecosistemas: prevenir, limitar o manejar el daño ambiental, hacer cambios adaptativos para proteger a los individuos y a las poblaciones de los cambios en los ecosistemas. (World Health Organization, 2011; citado en Flores y Salazar, 2018).

Para enfrentar los cambios en los ecosistemas incluyen mitigación y adaptación. La mitigación implica reducir o invertir el proceso de cambio. Las medidas de adaptación apuntan a aumentar la supervivencia, tanto de los ecosistemas como de los sistemas sociales, ante los impactos del cambio en los ecosistemas a fin de reducir los riesgos actuales y futuros en la salud y aprovechar las consecuencias beneficiosas de los cambios en los ecosistemas. (World Health Organization, 2011; citado en Flores y Salazar, 2018).

En la última década, se han desarrollado nuevos enfoques para evaluar los efectos generales de los riesgos sobre la salud de la población son los más afectados por los cambios ecológicos, incluyendo la distribución de las enfermedades por edad, género y situación social, pertenencia étnica y región geográfica. (World Health Organization, 2011; citado en Flores y Salazar, 2018).

#### ***2.2.1.8. Valoración ecológica ambiental.***

Los humedales son ecosistemas extremadamente ricos en cuanto a especies de plantas y animales. Por estar ubicados en zonas de transición entre ambientes acuáticos y terrestres, son zonas de alta productividad pues son lugar de desarrollo de infinidad de especies marinas y de agua dulce. Esta riqueza de nutrientes y de larvas de peces y crustáceos atrae otras especies de peces mayores así como reptiles y una enorme cantidad de aves. Los humedales se caracterizan por la gran diversidad de especies que viven en ellos. Pese a que los ecosistemas de agua dulce sólo cubren el 1% de la superficie de la Tierra, alojan a más del 40% de las especies del mundo y al 12% de todas las especies animales. (Romero, 1997).

#### ***2.2.1.9. Importancia ecológica de los humedales.***

Los humedales son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan diversas funciones como control de inundaciones, puesto que actúan como esponjas almacenando y liberando lentamente el agua de lluvia; protección contra tormentas; recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas); control de erosión; retención de sedimentos y nutrientes; recreación y turismo. La relación del suelo, el agua, las especies animales, los vegetales y los nutrientes permiten que los humedales desempeñen estas funciones y generen vida silvestre,

pesquería, recursos forestales, abastecimiento de agua y fuentes de energía. La combinación de estas características permite que los humedales sean importantes para la sociedad. (Dávila, 2002).

Entre los procesos hidrológicos que se desarrollan en los humedales se encuentra la recarga de los acuíferos, cuando el agua acumulada desciende a las capas subterráneas. Ayudan a la mitigación de las inundaciones, controlan la erosión del suelo. Estabilizan los terrenos mediante el mantenimiento de drenaje y el control de sedimentación en las zonas costeras. La retención, transformación de sedimentos, nutrientes y contaminantes juegan un papel fundamental en los ciclos de la materia y en la calidad de las aguas. Actúan como zona de amortiguamiento contra contaminantes en el agua y absorben nitrógeno y fósforo provenientes de fertilizantes agrícolas. Por otro lado sustentan una importante diversidad biológica y en muchos casos constituyen hábitat crítico para especies migratorias, amenazadas o en peligro de extinción. Muchas especies de peces de importancia económica, pasan parte del ciclo de vida en los humedales, especialmente los manglares y las praderas marinas, antes de llegar al arrecife de coral. (Dávila, 2002).

De acuerdo al Programa de la Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), define cuatro servicios de ecosistemas:

- **Servicio de aprovisionamiento.** Son los productos obtenidos de los ecosistemas como alimentos, agua limpia, combustibles, fibra, recursos genéticos, medicinas naturales y otros.
- **Servicio de regulación.** Son los beneficios que se derivan de la regulación de los procesos ecosistémicos. Aquí se incluyen la calidad del aire, regulación climática e hídrica (inundaciones), control de erosión, mitigación de riesgos, regulación de frecuencia y magnitud de enfermedades, control biológico, tratamiento de desechos (por la filtración y descomposición de desechos orgánicos), polinización.
- **Servicios culturales:** son beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas por medio del enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión, recreación. Estos están fuertemente ligados con los valores humanos y el comportamiento por lo que las percepciones de estos servicios difieren entre individuos y comunidades.

- **Servicios de soporte:** son los procesos ecosistémicos, y estructuras, que son necesarias para que sea posible la generación de los otros servicios ecosistémicos (aprovisionamiento, regulación y culturales).

En suma los humedales son ecosistemas biodiversos. (MINAM, 2009), reporta que el Perú es uno de los 15 países con mayor diversidad biológica del mundo, por su gran variedad genética, especies de flora y fauna y ecosistemas continentales y marítimos. Con alrededor de 25 000 especies de flora, es el quinto país en número de especies (10% del total mundial), de las cuales 30% son endémicas; posee numerosas plantas de propiedades conocidas y utilizadas (4400 especies); posee numerosas especies domesticadas nativas (182), es el segundo en especies de aves (1816 especies), y es tercero en especies de anfibios (408 especies) y mamíferos (462 especies). Asimismo, cuenta con cerca de 2000 especies de peces (10% del total mundial) y con 36 de las 83 especies de cetáceos del mundo; y es considerado centro de origen por su diversidad genética. El Perú posee así mismo 11 ecos regiones, 28 de los 32 tipos de clima y 84 de las 117 zonas de vida del mundo.

### **2.2.2. Constitución política del Perú 1993.**

**Artículo 2:** Inciso 22: A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como a gozar de un ambiente sano y adecuado al desarrollo de la vida.

### **2.2.3. Ley General del Ambiente N° 28611:**

- **Artículo 1: Del derecho y deber fundamental.**

Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país.

- **Artículo 85.- de los recursos naturales y del rol del estado.**

Numeral 85.3. Establece que la Autoridad Ambiental Nacional, en coordinación con las autoridades ambientales sectoriales y descentralizadas, elabora y actualiza permanentemente el inventario de los recursos naturales y de los servicios ambientales, estableciendo su correspondiente valorización.

- **Artículo 99.- De los ecosistemas frágiles.**

Numeral 99.3. El estado reconoce la importancia de los humedales como hábitat de especies de flora y fauna, en particular de aves migratorias, priorizando su conservación en relación a otros.

#### **2.2.4. Aprovechamiento sostenible de recursos naturales.**

En la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de Recursos Naturales, con relación a los recursos naturales, la definición “aprovechamiento sostenible” establece los límites dentro de los cuales deben ser explotados los mismos, de los cuales surgen tres reglas básicas en relación con los ritmos de desarrollo sostenible y su aprovechamiento:

Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.

Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medio ambiente.

Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria para sustituirlo por un recurso renovable utilizado de manera sostenible.

#### **2.2.5. Decreto Supremo N° 087-2004-PCM. Aprueban Reglamento de Zonificación Ecológica Económica (ZEE).**

De acuerdo al Reglamento de Zonificación Ecológica y Económica (ZEE).

##### **- Artículo 9°.- Categorías de uso.**

Como producto de la evaluación de las Unidades Ecológicas Económicas-UEE se identificará las diversas opciones de uso sostenible de dicho territorio. El tipo de la categoría corresponderá a la aptitud de uso predominante de dicha UEE.

b) Zonas de protección y conservación ecológica, que incluye las Áreas Naturales Protegidas en concordancia con la legislación vigente, las tierras de protección en laderas; las áreas de humedales (pantanos, aguajales y cochas).

#### **2.2.6. Decreto Supremo N° 012-2009-MINAM, Aprueba la Política Nacional del Ambiente (2009).**

Eje de Política I. Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica. Dentro de los objetivos, el numeral 9 es el que enfatiza dentro del tema de desarrollo de este proyecto de investigación:

Además; el lineamiento de política del tema 4. Aprovechamiento de los recursos naturales, literal g) establece: Fomentar la valoración económica de los servicios ambientales

que proporciona la diversidad biológica y en particular, los ecosistemas frágiles incluyendo los bosques húmedos tropicales, para la prevención y recuperación del ambiente.

#### **2.2.7. Decreto Supremo N° 009-2014-MINAM. Aprobación de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su Plan de Acción 2014-2018.**

El presente Decreto Supremo aprueba la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su Plan de Acción 2014 - 2018, que establece los programas y planes de acción orientados a la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de su utilización.

#### **2.2.8. Ley de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (Ley N°30215)**

Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento. Estos mecanismos se definen como esquemas, herramientas, instrumentos e incentivos para generar, canalizar, transferir e invertir recursos económicos, financieros y no financieros entre entidades y personas que contribuyen con su conservación, recuperación y manejo sostenible de las fuentes de los servicios ecosistémicos, principalmente hídricos y las entidades y personas que se benefician de estos y los retribuyen.

#### **2.2.9. Ley Marco Sobre el Cambio Climático (Ley 30754)**

El objetivo de esta norma es reducir la vulnerabilidad del país frente al cambio climático y aprovechar las oportunidades de crecimiento con una menor emisión de carbono y cumplir con los compromisos internacionales asumidos por el estado ante la Convención Marco de las Naciones Unidas. (Diario El Peruano, 2018).

### **2.3. Definición de términos básicos.**

#### **2.3.1. Bienes ambientales.**

Son los recursos tangibles utilizados por el ser humano como insumos en la producción o en el consumo final y que se gastan y transforman en el proceso. (Gamarra, 2014).

#### **2.3.2. Calidad ambiental.**

Conjunto de características (ambientales, sociales y económicas) que califican el estado, disponibilidad y acceso a componentes de la naturaleza y la presencia de posibles alteraciones en el ambiente. (FDSNAP, 2011).

### **2.3.3. Conservación ambiental.**

Está referida a las medidas requeridas para asegurar la continuidad de la existencia de los recursos naturales, respetando los procesos ecológicos esenciales, conservando la biodiversidad y aprovechando sosteniblemente los recursos naturales. (GTGAP, 2012).

### **2.3.4. Conservación de ecosistemas.**

La conservación de los ecosistemas se orienta a conservar los ciclos y procesos ecológicos, a prevenir procesos de su fragmentación por actividades antrópicas y a dictar medidas de recuperación y rehabilitación, dando prioridad a ecosistemas especiales o frágiles. (GTGAP, 2012).

### **2.3.5. Contaminación.**

Es aquella alteración en el medio ambiente que puede provocar daños en un ecosistema, en el medio físico o en los seres vivos. (Twenergy, 2017).

### **2.3.6. Destrucción de hábitat.**

Habitat natural es transformado en un hábitat incapaz de mantener a las especies originarias del mismo. (Ramírez, 2014).

### **2.3.7. Ecosistema**

Sistema natural de organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico como una unidad ecológica. También se considera ecosistema generador de dichos servicios aquel que ha sido recuperado o establecido por intervención humana. (Ley N° 30215, 2014).

### **2.3.8. Estado**

Es una medida de probabilidad, descripción de la situación actual en la que se encuentra un elemento sea físico o cualquier otro y puede medirse por su gravedad (bueno, regular, malo). (Real Academia Española, 2018).

### **2.3.9. Función de un ecosistema.**

Conjunto de procesos en que intervienen los distintos componentes biológicos, químicos y físicos de un ecosistema, tales como el ciclo de nutrientes, la productividad biológica o la recarga de acuíferos. (Gamarra, 2014).

### **2.3.10. Humedales.**

Los humedales son áreas de transición entre sistemas acuáticos y terrestres frecuentemente inundadas o saturadas de aguas superficiales o subterráneas. En la actualidad

se reconoce a los humedales como ecosistemas de alta productividad por la diversidad biológica que sustentan y la gran importancia en los procesos hidrológicos. (García, 2012). Así mismo estos también ayudan a prevenir las inundaciones en muchos lugares, ya que son capaces de asumir el exceso de agua de las otras fuentes. (Manfredi, 2015).

#### **2.3.11. Monitoreo.**

Es la acción que se despliega con la misión de conocer cómo se encuentra el estado de cosas en un entorno y por tanto resulta ser una actividad de gran ayuda en lo que representa al cuidado. (Pratolongo, 2000).

#### **2.3.12. Recursos naturales.**

Todo componente de la naturaleza susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades, con valor actual o potencial en el mercado. (MINAM, 2012).

#### **2.3.13. Servicios**

Se relacionan con la utilidad que, para la humanidad, poseen algunas de las funciones que realizan los ecosistemas. En tal sentido, los servicios constituyen los flujos de energía, materia e información de los sistemas ecológicos que aprovecha el ser humano. (Gamarra, 2014).

#### **2.3.14. Servicios ambientales o Servicios Ecosistémicos.**

Son aquellos resultantes de funciones ecológicas de ecosistemas naturales que generan beneficios económicos, sociales y ambientales. Consisten principalmente en bienes y servicios cuya invisibilidad ha provocado que hasta ahora se los haya administrado de forma incorrecta. (Campos, 2010).

#### **2.3.15. Sostenibilidad**

Proceso de racionalización de las condiciones sociales, económicas, y ecológicas fundamentales que posibiliten la adecuación del incremento de las riquezas en beneficios de la sociedad sin afectar al ambiente, para garantizar el bienestar de las generaciones futuras. (SIGAN, 2014).

#### **2.3.16. Sobrepastoreo.**

Se da cuando la vegetación de un territorio no se ha recuperado completamente de un pastoreo anterior al ser eliminados los pastizales de la tierra de forma repentina sin que cuenten con el tiempo de crecimiento suficiente para llegar a un estado de madurez. (Canaán, 2017).



#### **2.3.17. Tala.**

Es desmontar total o parcialmente las formaciones arboreas para dedicar el espacio resultante a fines agricolas, ganadero o de otro tipo. (Jara, 2015).

#### **2.3.18. Valoración ecológica.**

Consiste en la cuantificación y ponderación de cuanto nos ofrece y aporta la biodiversidad en los diferentes niveles jerárquicos existentes como son: genético, específico o ecosistémicos, es decir la oferta de bienes y servicios ambientales que nos brindan estos niveles para nuestro beneficio y de acuerdo con ello, le damos la importancia y prioridad para su manejo, sostenibilidad y conservación. (VEBIE, 2014).

#### **2.3.19. Valores ambientales.**

Los valores ambientales o como también se le conoce, la educación ambiental. Se podría definir pues, como el proceso de enseñanza de valores para la concienciación de protección al medio ambiente. (Concepto definición, 2015).

### **2.4. Hipótesis.**

Mediante la aplicación de una técnica adecuada de recolección de datos se podrá determinar la valoración ecológica para proteger los servicios ambientales de los humedales de la ciudad de Eten, 2019.

## **III. Materiales y métodos**

### **3.1. Variables y operacionalización**

#### **3.1.1. Variables**

- **Variable independiente**  
Valoración Ecológica
- **Variable dependiente**  
Servicios Ambientales

### 3.1.2. Operacionalización.

**Tabla 1**

*Cuadro de operacionalización de variables.*

| VARIABLE                     | DEFINICION CONCEPTUAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DIMENSIONES | INDICADOR                        | UNIDADES DE MEDIDA | TECNICAS             |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------|--------------------|----------------------|
| <b>VALORACION ECOLOGICA</b>  | Consiste en la cuantificación y ponderación de cuanto nos ofrece y aporta la biodiversidad en los diferentes niveles jerárquicos existentes como son: genético, específico o ecosistémicos, es decir la oferta de bienes y servicios ambientales que nos brindan estos niveles para nuestro beneficio y de acuerdo con ello, le damos la importancia y prioridad para su manejo, sostenibilidad y conservación. (VEBIE, 2014). | FLORA       | Especies                         | N° de especies     | Observación directa. |
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | FAUNA       | Aves<br>Reptiles                 | N° de especies     | Fichas IGCP-604.     |
| <b>SERVICIOS AMBIENTALES</b> | Son aquellos resultantes de funciones ecológicas de ecosistemas naturales que generan beneficios económicos, sociales y ambientales. Consisten principalmente en bienes y servicios cuya invisibilidad ha provocado que hasta ahora se los haya administrado de forma incorrecta. (Campos, 2010).                                                                                                                              | SOPORTE     | Formación suelos                 | Ha                 | Observación directa  |
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | PROVINCION  | Alimento (silvestre domestico) y | Ha                 |                      |
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | REGULACION  | Ciclos Biogeoquímicos            | Precipitaciones    | Fichas RAMSAR        |
|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CULTURALES  | Belleza paisajística             | Ha                 |                      |

Fuente: Elaboración propia.

### **3.2. Tipo de estudio y diseño de investigación.**

#### **3.2.1. Tipo de estudio.**

La investigación, según Menterola y Otzen (2014), es de tipo observacional descriptivo, ya que lo que se busco fue describir y registrar lo observado en los humedales de la ciudad de Eten, específicamente los servicios ambientales, determinando su situación actual de conservación, teniendo en cuenta los bienes y servicios ambientales, así como el comportamiento de una o más variables en un periodo de tiempo, siendo por ende el investigador el único observador y descriptor de los fenómenos que ocurren.

#### **3.2.2. Diseño de investigación.**

La investigación es de diseño no experimental, debido a que estuvo referida a determinar la situación actual de los humedales de la ciudad de Eten y la valoración de los servicios ambientales. Así mismo Butrón (2018), explica que el diseño no experimental es la que se realiza sin manipulación de variables y que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para luego analizar.

#### **3.2.3. Área de estudio**

Los humedales de Eten se encuentran políticamente entre los distritos de Monsefú, Puerto Eten, Ciudad Eten y Santa Rosa, en la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. El área de estudio se encuentra a 17 km en dirección sur-oeste de la ciudad de Chiclayo y abarca una extensión de aproximadamente 1377 hectáreas comprendidas entre los 6° 53' 40" LS/ 79° 53' 41" LO (extremo Norte) y los 6° 55' 19" LS/ 79° 52' 22" LO (extremo Sur) y entre 0 y 15 msnm. Esto incluye a los humedales propiamente dichos, la franja arenosa colindante con el mar, y las áreas agrícolas y arbustivas Semi desérticas que rodean el humedal.

Los humedales de Eten se forman por el afloramiento de aguas del río Reque (conocido como Chancay en las partes altas de la cuenca) alrededor de la desembocadura del mismo en el Océano Pacífico. Se ubican dentro del eco región "Bosques secos de Piura y Tumbes", muy cerca del límite con el eco región "Desierto de Sechura".

### **3.3. Población y muestra en estudio.**

#### **3.3.1. Población.**

La población de interés para la valoración ecológica estuvo constituida por las 264 hectáreas existentes en el ecosistema de los humedales, tales como el ecosistema marino

costero, desértico, sector agricultura y el humedal de la ciudad Eten.

### **3.3.2. Muestra en estudio.**

La muestra en estudio estuvo constituida por el ecosistema marino costero, desértico, sector agrícola, humedal de Eten y sus servicios ambientales encontrados en los diferentes ecosistemas del humedal de la ciudad de Eten. Los cuáles fueron caracterizados y cuantificados mediante visita in situ, identificando los servicios de soporte, provisión, regulación y cultural así como los factores bióticos (especies de flora y fauna) y abióticos (suelo, agua, aire, entre otros).

### **3.4. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos.**

#### **3.4.1. Métodos.**

Para la identificación del área de estudio del humedal de la ciudad de Eten fue necesario el uso cartográfico y posterior toma de datos in situ con la ayuda de un GPS (Sistema de Posicionamiento Global) marca MAP60CSX, con el fin de tener la precisión de la ubicación geográfica de los humedales de la ciudad de Eten. Que luego fueron identificados a través de mapas y gráficos georreferenciados con ayuda de Google Earth.

Durante la identificación del área en estudio, la información recabada consistió en la toma de fotografías y videos, para lo cual se utilizó una cámara digital, que luego sirvió como evidencia para la identificación del área y de los servicios ambientales que existen en los humedales de la ciudad de Eten, teniendo en cuenta la capacidad del ecosistema para proporcionar servicios de forma sostenible, lo cual depende de las características bióticas y abióticas.

La caracterización de los diversos servicios ambientales de los humedales de la ciudad de Eten, se realizó mediante el método de marcado de puntos con GPS, que consistió en determinar el humedal en sectores ecosistémicos y la observación directa, ya que durante el recorrido por los diferentes sistemas del humedal se describían y se identificaban cada uno de los bienes y servicios ambientales que el humedal proporciona, para luego darle valor a cada uno de ellos. Para tal acción fue necesario utilizar una lista de verificación de los servicios ambientales proporcionados por los humedales costeros, teniendo en cuenta la evaluación por símbolos que muestran la magnitud relativa (por unidad de superficie) de cada servicio, siguiendo la escala: baja, media y alta; el símbolo de cierre de interrogación indica que se desconoce la escala; y las celdas en blanco indican que no se considera aplicable el servicio al

tipo de humedal. Ver anexo N°3.

**Tabla 2**

*Caracterización del humedal de la ciudad de Eten en sectores ecosistémicos y sus servicios ambientales.*

| <b>Sectores ecosistémicos</b>                         | <b>Servicios ambientales encontrados</b>       |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Sector ecosistémicos del humedal de la ciudad de Eten | Soporte<br>Provisión<br>Regulación<br>Cultural |
| Sector ecosistémicos marino costero                   | Soporte<br>Provisión<br>Regulación<br>Cultural |
| Sector ecosistémicos agricultura                      | Soporte<br>Provisión<br>Regulación<br>Cultural |
| Sector ecosistémicos desértico                        | Soporte<br>Regulación<br>Cultural              |

Fuente. Elaboración propia.

En cuanto a la determinación de especies de flora y fauna presentes en el ecosistema, la recopilación de la información fue de carácter secundario, debido a que se utilizó diversas fuentes bibliográficas, informes y documentos científicos, referentes al tema de investigación con condiciones semejantes que fueron de gran ayuda para la obtención de los resultados y así darle soporte verídico a la tesis.

La estimación de la valoración ecológica de los bienes y servicios ambientales del ecosistema, se realizó mediante la ficha diseñada por Betancur et al, (2013), en la sección de identificación de Bienes y Servicios, presentada en el proyecto de la Unesco INTERNATIONAL GEOSCIENCE PROGRAMME (IGCP 604), el cual constituyo en una herramienta eficiente para lograr la evaluación de los bienes y servicios ecosistémicos. Además se logró determinar información de diferentes categorías como: identificación de los servicios y la situación en la que se encuentran, la tendencia del servicio en cuanto al mejoramiento o empeoramiento de su calidad y finalmente el grado de conocimiento que se tiene en la zona de

dicho servicio. El foco particular de este estudio se centró en aquellas funciones ecosistémicas que ofrecen servicios ambientales tanto a la sociedad como así mismo y a sus diferentes especies en el área estudiada. De esa manera se contó con la información o evaluación obtenida tras la identificación de los servicios ambientales encontrados en dicho ecosistema.

### 3.4.2. Técnicas e instrumentos.

Las técnicas e instrumentos que se utilizó en la investigación, se puede observar en la tabla 3.

**Tabla 3**

*Tipos de instrumentos utilizados para el estudio de valoración de bienes y servicios ambientales en los humedales de la ciudad de Eten.*

| Tipo de instrumento | Nombre                | Descripción                                                                                         |
|---------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Primarios</b>    | Fichas                | Sirvió para obtener datos de campo e identificación de la flora y fauna del área estudiada.         |
|                     | Libreta de campo      | Permitió anotar los datos durante las observaciones en campo.                                       |
|                     | Material cartográfico | Fue necesario para poder identificar el área de estudio.                                            |
| <b>Secundarios</b>  | GPS                   | Se utilizó para la georreferenciación del área de estudio ( humedales de Eten)                      |
|                     | Gorras (EPP)          | Equipo de protección personal, que fue necesaria para las salidas de campo a los humedales de Eten. |
|                     | Cámara fotográfica    | Este equipo fue utilizado para registrar los tipos de especies de flora y fauna.                    |

Fuente: Elaboración propia

### 3.5. Procesamiento de datos y análisis estadístico.

Para el desarrollo de la investigación, los datos obtenidos se llevaron a cabo mediante gráficos, tablas y figuras de acuerdo a la estadística descriptiva, los cual fueron organizados y elaborados utilizando los programas de (Word 2015, Excel 2015) permitiendo la obtención de resultados satisfactorios.

#### IV. Resultados.

A través del presente capítulo se plasman los resultados obtenidos en la investigación realizada, los cuales se muestran a continuación teniendo en cuenta los objetivos planteados

##### 4.1. Identificar el área de estudio y realizar la recolección de datos.

El área total del humedal de la ciudad Eten al 2005, comprendía una extensión de 1377 hectáreas, de las cuales con el transcurrir del tiempo y la intervención de las actividades humanas, tales como el crecimiento urbano descontrolado, la agricultura, la tala indiscriminada, el sobrepastoreo, entre otros. Han sido las causas directas en la reducción de 1113 hectáreas de tan importante ecosistema. En la actualidad el humedal de la ciudad Eten cuenta con un aproximado de 264 hectáreas.



Figura 1. Área total del humedal de la ciudad de Eten.

Fuente: Ordenanza Regional N° 004-2005-Gobierno Regional Lambayeque/Consejo Regional.

En la figura 1 se puede observar el área total del humedal de la ciudad de Eten, delimitado por el camino playa de Monsefú, playa Monsefú hasta playa Eten, camino a capilla y ciudad de Eten y vía Sáenz Peña. En el cual se encuentran los diversos ecosistemas, que a la

vez proporcionan los bienes y servicios ambientales a los pobladores de la ciudad de Eten. Asimismo se puede notar una delimitada área de invasiones urbanas dentro del humedal.

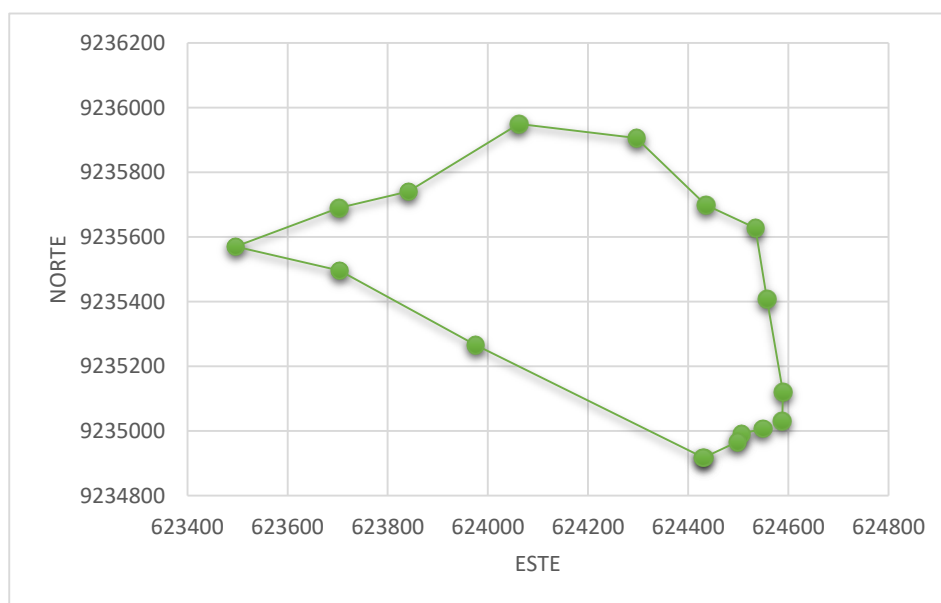
Durante la visita realizada (in situ) al humedal de la ciudad de Eten se tomaron las coordenadas de cada área caracterizadas en 4 sectores ecosistémicos.

**Tabla 4**

*Coordenadas del ecosistema del humedal de la ciudad de Eten.*

|            |      |        |       |         |
|------------|------|--------|-------|---------|
| <b>P1</b>  | ESTE | 624549 | NORTE | 9235007 |
| <b>P2</b>  | ESTE | 624506 | NORTE | 9234991 |
| <b>P3</b>  | ESTE | 624498 | NORTE | 9234967 |
| <b>P4</b>  | ESTE | 624431 | NORTE | 9234918 |
| <b>P5</b>  | ESTE | 624430 | NORTE | 9234918 |
| <b>P6</b>  | ESTE | 623975 | NORTE | 9235267 |
| <b>P7</b>  | ESTE | 623704 | NORTE | 9235496 |
| <b>P8</b>  | ESTE | 623496 | NORTE | 9235570 |
| <b>P9</b>  | ESTE | 623703 | NORTE | 9235690 |
| <b>P10</b> | ESTE | 623841 | NORTE | 9235741 |
| <b>P11</b> | ESTE | 624062 | NORTE | 9235950 |
| <b>P12</b> | ESTE | 624296 | NORTE | 9235906 |
| <b>P13</b> | ESTE | 624435 | NORTE | 9235699 |
| <b>P14</b> | ESTE | 624534 | NORTE | 9235628 |
| <b>P15</b> | ESTE | 624557 | NORTE | 9235409 |
| <b>P16</b> | ESTE | 624589 | NORTE | 9235121 |
| <b>P17</b> | ESTE | 624588 | NORTE | 9235031 |

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 2. Área georreferenciada del ecosistema del humedal de la ciudad de Eten a través de un equipo GPS.*

Fuente: Elaboración propia.



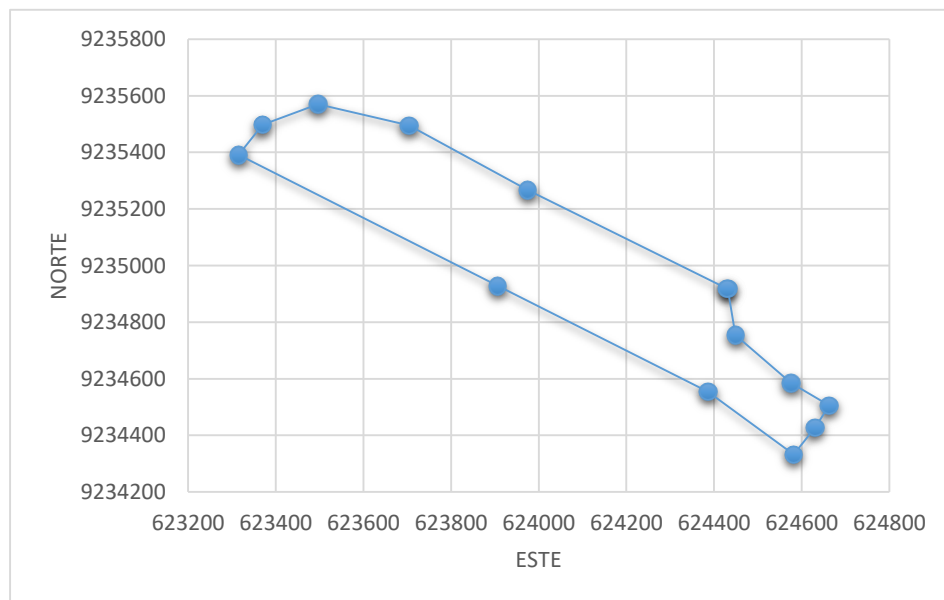
En la tabla 4 se puede observar la toma de 17 puntos, que corresponde al ecosistema del humedal de la ciudad de Eten, distribuidos en coordenadas UTM, Este y Norte según referencia del equipo GPS. Y en la figura 2 se puede observar la representación gráfica del área georreferenciada del ecosistema humedal de la ciudad de Eten, a partir de las coordenadas tomadas en el tabla 4.

**Tabla 5**

*Coordenadas del ecosistema marino costero.*

|            |      |        |       |         |
|------------|------|--------|-------|---------|
| <b>P1</b>  | ESTE | 624431 | NORTE | 9234918 |
| <b>P2</b>  | ESTE | 624449 | NORTE | 9234754 |
| <b>P3</b>  | ESTE | 624576 | NORTE | 9234585 |
| <b>P4</b>  | ESTE | 624663 | NORTE | 9234506 |
| <b>P5</b>  | ESTE | 624631 | NORTE | 9234428 |
| <b>P6</b>  | ESTE | 624582 | NORTE | 9234333 |
| <b>P7</b>  | ESTE | 624386 | NORTE | 9234554 |
| <b>P8</b>  | ESTE | 623906 | NORTE | 9234929 |
| <b>P9</b>  | ESTE | 623315 | NORTE | 9235391 |
| <b>P10</b> | ESTE | 623370 | NORTE | 9235498 |
| <b>P11</b> | ESTE | 623496 | NORTE | 9235570 |
| <b>P12</b> | ESTE | 623704 | NORTE | 9235496 |
| <b>P13</b> | ESTE | 623975 | NORTE | 9235267 |
| <b>P14</b> | ESTE | 624430 | NORTE | 9234918 |

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 3. Área georreferenciada del ecosistema marino costero del humedal de la ciudad de Eten a través de un equipo GPS.*

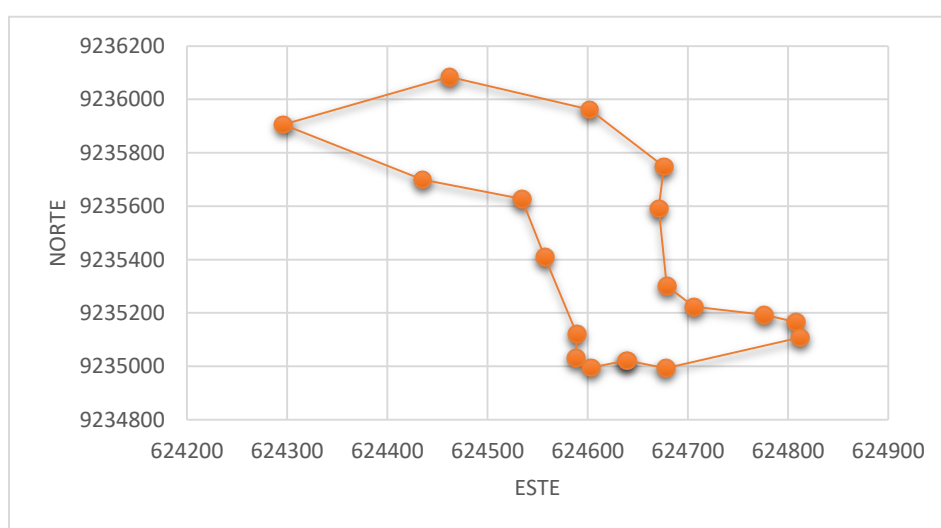
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 5 se puede observar la toma de 14 puntos, que corresponde al ecosistema marino costero del humedal de la ciudad de Eten, distribuidos en coordenadas UTM, Este y Norte según referencia del equipo GPS. Y en la figura 3 se puede observar la representación gráfica del área georreferenciada del ecosistema marino costero, a partir de las coordenadas tomadas en el tabla 5.

**Tabla 6**  
*Coordenadas del ecosistema del sector agrícola.*

|            |      |        |       |         |
|------------|------|--------|-------|---------|
| <b>P1</b>  | ESTE | 624639 | NORTE | 9235022 |
| <b>P2</b>  | ESTE | 624603 | NORTE | 9234996 |
| <b>P3</b>  | ESTE | 624588 | NORTE | 9235031 |
| <b>P4</b>  | ESTE | 624589 | NORTE | 9235121 |
| <b>P5</b>  | ESTE | 624557 | NORTE | 9235409 |
| <b>P6</b>  | ESTE | 624534 | NORTE | 9235628 |
| <b>P7</b>  | ESTE | 624435 | NORTE | 9235699 |
| <b>P8</b>  | ESTE | 624296 | NORTE | 9235906 |
| <b>P9</b>  | ESTE | 624462 | NORTE | 9236084 |
| <b>P10</b> | ESTE | 624602 | NORTE | 9235962 |
| <b>P11</b> | ESTE | 624676 | NORTE | 9235749 |
| <b>P12</b> | ESTE | 624671 | NORTE | 9235591 |
| <b>P13</b> | ESTE | 624679 | NORTE | 9235301 |
| <b>P14</b> | ESTE | 624706 | NORTE | 9235223 |
| <b>P15</b> | ESTE | 624776 | NORTE | 9235193 |
| <b>P16</b> | ESTE | 624808 | NORTE | 9235166 |
| <b>P17</b> | ESTE | 624812 | NORTE | 9235108 |
| <b>P18</b> | ESTE | 624678 | NORTE | 9234993 |
| <b>P19</b> | ESTE | 624639 | NORTE | 9235022 |

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 4.** Área georreferenciada del ecosistema sector agrícola del humedal de la ciudad de Eten a través de un equipo GPS.

Fuente: Elaboración propia.

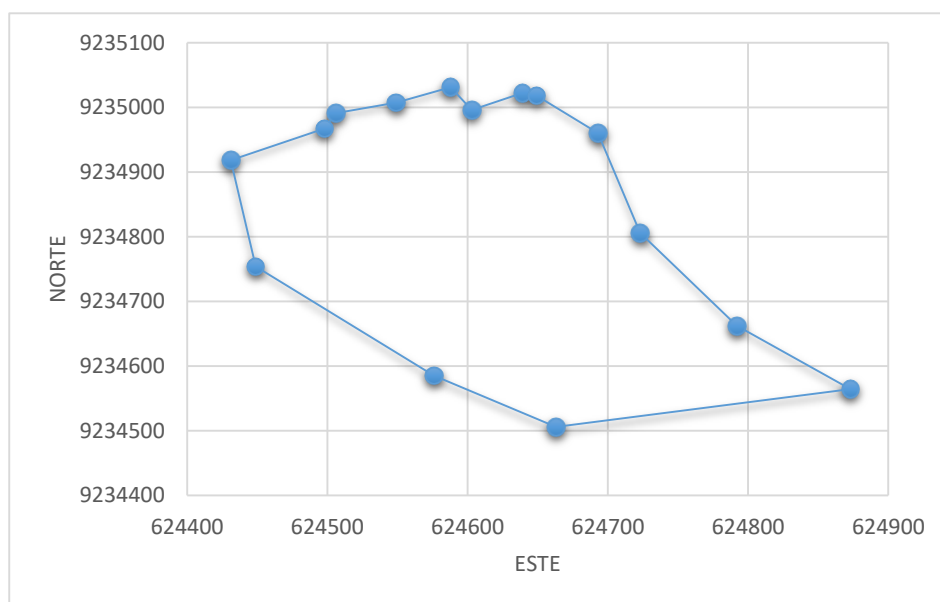
En la tabla 6 se puede observar la toma de 19 puntos, que corresponde al ecosistema del sector agrícola del humedal de la ciudad de Eten, distribuidos en coordenadas UTM, Este y Norte según referencia del equipo GPS. Y en la figura 4 se puede observar la representación gráfica del área georreferenciada del ecosistema del sector agrícola del humedal de la ciudad de Eten, a partir de las coordenadas tomadas en el tabla 6.

**Tabla 7**

*Coordenadas del ecosistema desértico.*

|            |      |        |       |         |
|------------|------|--------|-------|---------|
| <b>P1</b>  | ESTE | 624639 | NORTE | 9235022 |
| <b>P2</b>  | ESTE | 624603 | NORTE | 9234996 |
| <b>P3</b>  | ESTE | 624588 | NORTE | 9235031 |
| <b>P4</b>  | ESTE | 624549 | NORTE | 9235007 |
| <b>P5</b>  | ESTE | 624506 | NORTE | 9234991 |
| <b>P6</b>  | ESTE | 624498 | NORTE | 9234967 |
| <b>P7</b>  | ESTE | 624431 | NORTE | 9234918 |
| <b>P8</b>  | ESTE | 624449 | NORTE | 9234754 |
| <b>P9</b>  | ESTE | 624576 | NORTE | 9234585 |
| <b>P10</b> | ESTE | 624663 | NORTE | 9234506 |
| <b>P11</b> | ESTE | 624873 | NORTE | 9234564 |
| <b>P12</b> | ESTE | 624792 | NORTE | 9234662 |
| <b>P13</b> | ESTE | 624723 | NORTE | 9234806 |
| <b>P14</b> | ESTE | 624693 | NORTE | 9234960 |
| <b>P15</b> | ESTE | 624649 | NORTE | 9235018 |

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 5. Área georreferenciada del ecosistema desértico del humedal de la ciudad de Eten a través de un equipo GPS.*

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7 se puede observar la toma de 15 puntos, que corresponde al ecosistema desértico del humedal de la ciudad de Eten, distribuidos en coordenadas UTM, Este y Norte según referencia del equipo GPS. Y en la figura 5 se puede observar la representación gráfica del área georreferenciada del ecosistema desértico, a partir de las coordenadas tomadas en el tabla 7.

#### 4.2. Identificar los servicios ambientales que existen en los humedales de la ciudad de Eten.

A continuación se describen las funciones del ecosistema y los servicios ambientales identificados de manera general en cada uno de los sectores ecosistémicos mediante la observación directa (in situ) al ecosistema, teniendo en cuenta las siguientes bases: (Evaluación de Ecosistemas del Milenio Finlayson, 2005).

**Tabla 8**

*Funciones de los humedales y los servicios relacionados con las mismas.*

| Funciones del ecosistema | Tipo de servicio | Eco-servicio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Soporte</b>           | Soporte          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formación de suelos fértiles.</li> <li>- Prevención de desastres naturales.</li> <li>- Habitación para especies residentes o migratorias.</li> <li>- Ciclos biogeoquímicos.</li> <li>- Producción de oxígeno.</li> </ul>                                                                                                                                      |
| <b>Producción</b>        | Provisión        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimento (producción de pescado, algas e invertebrados) para animales domésticos y silvestres</li> <li>- Fibras vegetales (junco / totora).</li> <li>- Almacenamiento de retención de agua.</li> <li>- Producción de leña, forraje entre otros.</li> </ul>                                                                                                    |
| <b>Regulación</b>        | Regulación       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulación de la calidad del aire (captura de partículas de polvo).</li> <li>- Regulación del clima (temperatura, precipitaciones, regulación de gases con efecto invernadero y otros procesos ecológicos).</li> <li>- Carga y descarga de aguas subterráneas.</li> <li>- Abastecimiento de agua para agricultura.</li> <li>- Retención de suelos.</li> </ul> |
| <b>Información</b>       | Culturales       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Patrimonio cultural / conocimiento local.</li> <li>- Recreación / relax</li> <li>- Inspiración espiritual y artística.</li> <li>- Ecoturismo (oportunidades de turismo y actividades recreativas).</li> <li>- Educativos (oportunidades de educación).</li> </ul>                                                                                             |

Fuente: Elaboración propia.

Los servicios ambientales fueron identificados en cada sector ecosistémico. A continuación se describe cada uno de ellos:

**A. El ecosistema del humedal de la ciudad de Eten tiene los siguientes servicios ambientales:**

- a. Servicio de soporte:** En el ecosistema del humedal de la ciudad de Eten se identificaron los servicios de producción de oxígeno y de ciclos biogeoquímicos.
- b. Servicio de provisión:** Los humedales de la ciudad de Eten proveen alimentos para animales silvestres, como para animales domésticos, Así también provee alimentos para los seres humanos (peces) y fibras vegetales (junco y totora).
- c. Servicio de regulación:** En los humedales de la ciudad de Eten se verifico que el servicio de regulación se presenta a través del ciclo del agua, así como también existen reguladores de desechos y de polinización.
- d. Servicios culturales:** En los humedales de la ciudad de Eten se concluyó que el servicio cultural se encuentra en la belleza paisajística que ofrece dicho ecosistema y que además se puede lograr un desarrollo cognitivo.

**B. El ecosistema marino costero tiene los siguientes servicios ambientales:**

- a. Servicio de soporte:** En el ecosistema marino costero de la ciudad de Eten, se determinó que los servicios de soporte que brinda dicho ecosistema son: producción de oxígeno, formación de suelos y los ciclos biogeoquímicos.
- b. Servicio de provisión:** En el ecosistema marino costero de la ciudad de Eten, se identificaron que los servicios de provisión que brinda dicho ecosistema son: alimentos como peces, algas, crustáceos, entre otros.
- c. Servicio de regulación:** En el ecosistema marino costero de la ciudad de Eten se verifico que los servicios de regulación se presenta a través del ciclo del agua y los reguladores de desechos.
- d. Servicios culturales:** En el ecosistema marino costero de la ciudad de Eten se determinó que los servicios culturales que se pueden desarrollar en dicho ecosistema son el disfrute de su belleza paisajística, reflexión mental, inspiración artística y diferentes beneficios recreativos.

**C. El ecosistema del sector agrícola tiene los siguientes servicios ambientales:**

- a. **Servicio de soporte:** En el ecosistema del sector agrícola de la ciudad de Eten, se determinó que los servicios de soporte que brinda dicho ecosistema son: producción de oxígeno, formación de suelos y los ciclos biogeoquímicos.
  - b. **Servicio de provisión:** En el ecosistema del sector agrícola de la ciudad de Eten se identificaron que los servicios de provisión que brinda dicho ecosistema son: alimentos como yuca, camote, maíz, frijol, entre otros, así como la extracción de leña por parte de la población para cocinar sus propios alimentos.
  - c. **Servicio de regulación:** En el ecosistema del sector agrícola de la ciudad de Eten, se verifico que el servicio de regulación se presenta a través de la polinización.
  - d. **Servicios culturales:** El ecosistema del sector agrícola de la ciudad de Eten, representa para sus pobladores un ecosistema esencial para el desarrollo cognitivo.
- D. El ecosistema desértico tiene los siguientes servicios ambientales:**
- a. **Servicio de soporte:** En el ecosistema desértico de la ciudad de Eten, se determinó que los servicios de soporte que brinda dicho ecosistema es una mínima producción de oxígeno y formación de suelos.
  - b. **Servicio de regulación:** En el ecosistema desértico de la ciudad de Eten se verifico que el servicio de regulación se presenta a través de los reguladores de desechos.
  - c. **Servicios culturales:** En el ecosistema desértico de la ciudad de Eten, se determinó que el servicio cultural más destacado es el disfrute de su belleza paisajística.

**Tabla 9**

*Servicios ambientales encontrados en el humedal de la ciudad de Eten.*

| Sectores ecosistémicos                             | Servicios ambientales encontrados           | Cantidad de Servicios ambientales |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Ecosistema del humedal de la ciudad de Eten</b> | Soporte<br>Provisión<br>Regulación cultural | <b>4</b>                          |
| <b>Ecosistema marino costero</b>                   | Soporte<br>Provisión<br>Regulación cultural | <b>4</b>                          |

|                             |                                                |          |
|-----------------------------|------------------------------------------------|----------|
| <b>Ecosistema agrícola</b>  | Soporte<br>Provisión<br>Regulación<br>Cultural | <b>4</b> |
| <b>Ecosistema desértico</b> | Soporte<br>Regulación<br>Cultural              | <b>3</b> |

Fuente: Elaboración propia

Según los datos obtenidos en la tabla 9 se puede decir que: en el humedal de la ciudad de Eten se identificaron 4 sectores ecosistémicos, los cuales son: ecosistema del humedal de la ciudad de Eten, ecosistema marino costero, ecosistema agrícola y ecosistema desértico, de los cuales 3 sectores ecosistémicos poseen los cuatro servicios ambientales, mientras que el ecosistema desértico cuentan con solo 3 servicios ambientales identificados.

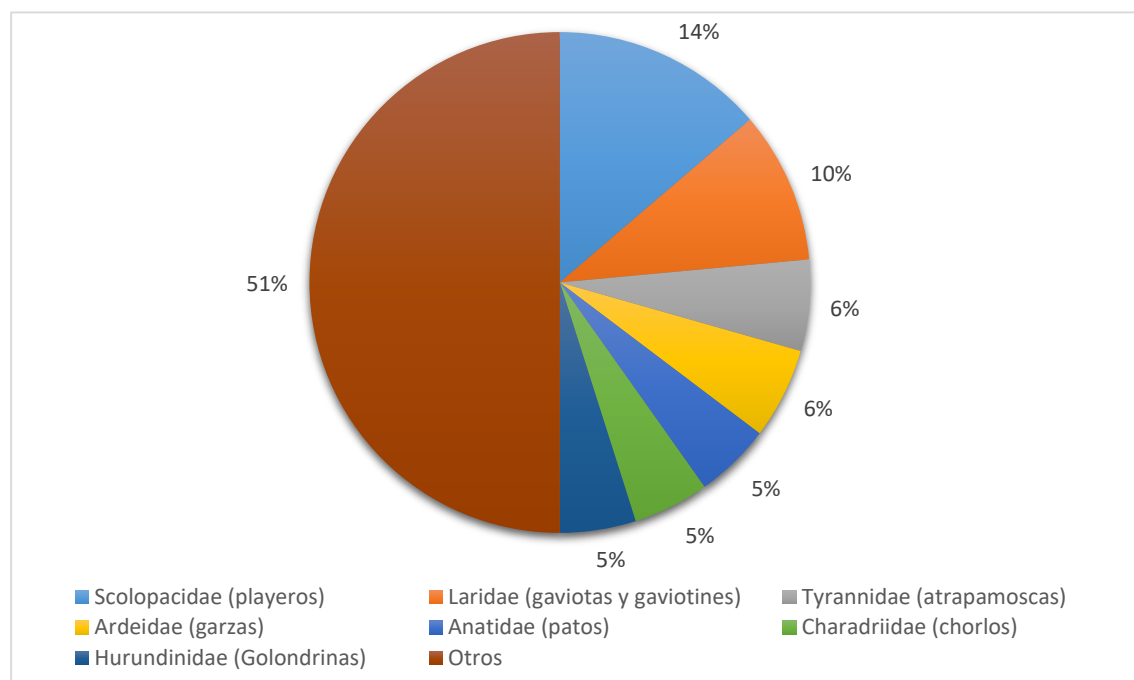
#### **4.3. Describir e identificar la flora y fauna del humedal de Eten para su conservación.**

La distribución de la flora y la fauna en el humedal de la ciudad de Eten es muy variado debido que alberga diferentes tipos de especies, de los cuales se han identificado 153 especies de aves, 38 de vegetales, 9 de peces, 4 de crustáceos, y 51 especies de diversos tipos de fitoplancton, las cuales se encuentran vulnerables frente a los cambios que viene sufriendo el humedal, esto debido a las actividades antropogénicas que en su afán de querer aprovechar los recursos que brinda este ecosistema terminan de una u otra forma alterando el hábitat de muchas especies existentes en el lugar. Esto debido a la falta de conocimiento que tienen sobre los humedales y la importancia que estos representan para mantener el equilibrio ecológico, además de ser ecosistemas a las cuales se les puede dar un uso turístico con un manejo sostenible para su conservación.

**Tabla 10***Representatividad de familias de las aves de los humedales de Eten.*

| Familias                               | N° de especies | Porcentaje |
|----------------------------------------|----------------|------------|
| <i>Scolopacidae</i> (playeros)         | 21             | 14%        |
| <i>Laridae</i> (gaviotas y gaviotines) | 15             | 10%        |
| <i>Tyrannidae</i> (atrapamoscas)       | 9              | 6%         |
| <i>Ardeidae</i> (garzas)               | 9              | 6%         |
| <i>Anatidae</i> (patos)                | 7              | 5%         |
| <i>Charadriidae</i> (chorlos)          | 7              | 5%         |
| <i>Hurundinidae</i> (Golondrinas)      | 7              | 5%         |
| Otros                                  | 78             | 51%        |
| Total                                  | 153            | 100%       |

Fuente: Ecología Aplicada, 9 (2)

*Figura 6. Representatividad de Familias de las aves de los humedales de Eten.*

Fuente: Ecología Aplicada, 9 (2)

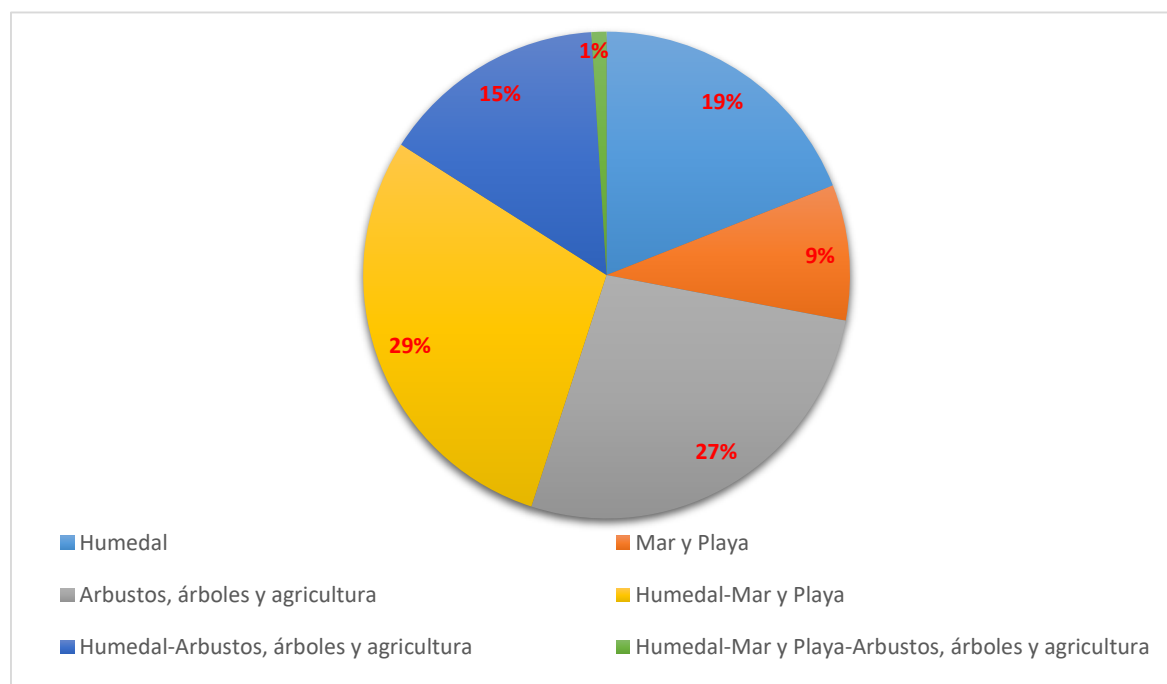
En la tabla 10 y figura 6 se puede observar que la familia de especies más representativa en el humedal de la ciudad de Eten es *Scolopacidae* (playeros) con un 14%, mientras que las familias de especies en menor porcentaje de representatividad en el humedal son 3 *Anatidae*, *Charadriidae* y *Hurundinidae* con un 5% respectivamente, así mismo se puede decir que el 51% representa a otras familias no identificadas.



**Tabla 11***Ocupación de hábitat de la especies en el humedal de la ciudad de Eten.*

| Hábitat de las aves en el humedal                   | N° de especies | Porcentaje |
|-----------------------------------------------------|----------------|------------|
| Humedal                                             | 29             | 19%        |
| Mar y Playa                                         | 12             | 9%         |
| Arbustos, árboles y agricultura                     | 42             | 27%        |
| Humedal-Mar y Playa                                 | 45             | 29%        |
| Humedal-Arbustos, árboles y agricultura             | 23             | 15%        |
| Humedal-Mar y Playa-Arbustos, árboles y agricultura | 2              | 1%         |
| Total                                               | 153            | 100 %      |

Fuente: Ecología Aplicada, 9 (2)

*Figura 7. Ocupación de hábitat de la especies en el humedal de la ciudad de Eten.*

Fuente: Elaboración propia, adaptada a Ecología Aplicada, 9 (2)

En la tabla 11 y figura 7 se puede observar que la ocupación del hábitat de especies en el humedal de Eten es disperso debido a que se ha identificado 3 zonas en la cual se ha podido determinar la cantidad de especies y el porcentaje en cada zona. Encontrando que 19% de especies habitan en el humedal, 9% en mar y playa, 27% en arbustos, árboles y agricultura, así mismo 29% habitan en dos zonas, humedal y playa, mientras que 15% se puede decir que se

encuentran en el humedal-arbustos, árboles y agricultura, y con tan solo 1% se puede corroborar que las especies habitan en las 3 zonas.

La distribución de la flora en los humedales está en función de los gradientes de salinidad, humedad y temperatura; entre las plantas más comunes destacan: el junco, la totora, el platanito y otras.

**Tabla 12**

*Tipo de vegetación en el humedal de la ciudad de Eten.*

| <b>Nombre común</b> | <b>Nombre científico</b>         |
|---------------------|----------------------------------|
| Gramma salada       | <i>Distichlis spicata</i>        |
| Bacopa              | <i>Bacopa monnieri</i>           |
| Cola de alacrán     | <i>Heliotropium curassavicum</i> |
| Platanito           | <i>Batis maritima</i>            |
| Junco               | <i>Scirpus limencis</i>          |
| Chilco hembra       | <i>Pragmites australis</i>       |
| Chilco macho        | <i>Bacharis angustifolia</i>     |
| Totora o hinea      | <i>Typha angustifolia</i>        |
| Carrizo             | <i>Bacharis salicifolia</i>      |
| Borrachera          | <i>Mimosa sp.</i>                |
| Pájaro bobo         | <i>Salicornia fruticosa</i>      |
| Uña de gato         | <i>Ipomoea carnea</i>            |

Fuente. UNPRG citado por Flores y Salazar 2018

La fauna es variada, destacando la presencia de aves costeras de humedales y silvestres además de mamíferos, reptiles, peces, crustáceos e insectos. Entre otras especies de fauna mencionamos a especies observadas directamente y mediante huellas durante los Censos; y otras reportadas por los pobladores de la zona.

#### **4.4. Estimar la valoración ecológica y su priorización de los bienes y servicios ambientales del humedal de la ciudad de Eten.**

En el humedal de la ciudad de Eten se logró identificar los siguientes bienes y servicios ambientales que se describen en la tabla 13. Y que luego sirvieron de base para su valoración y priorización respectiva.

**Tabla 13**

*Funciones, bienes y servicios ambientales existentes en el humedal de ciudad de Eten.*

| <b>Funciones</b>                           | <b>Bienes ecosistémicos</b>                  | <b>Servicios ecosistémicos.</b>     |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------|
| - <b>Mantenimiento de la biodiversidad</b> | - Recursos forestales no maderables          | - Mantenimiento de la biodiversidad |
| - <b>Ciclo de agua.</b>                    | - Flora u fauna silvestre                    | - Recarga de acuíferos              |
| - <b>Ciclo biogeoquímico.</b>              | - Pesca (pescado y algas)                    | - Regulación del ciclo hídrico      |
|                                            | - Recursos forrajeros                        | - Regulación del micro clima        |
|                                            | - Abastecimiento de agua para la agricultura | - Recreación y turismo              |
|                                            |                                              | - Patrimonio e identidad cultural   |
|                                            |                                              | - Formación de suelos               |
|                                            |                                              | - Ciclado de nutrientes             |
|                                            |                                              | - Producción primaria               |
|                                            |                                              | - Paisaje                           |

Fuente: Elaboración propia.

- **Ecosistema los humedales de la ciudad de Eten:**

En el ecosistema los humedales de la ciudad de Eten, si se están aprovechando los 4 servicios ambientales, tales como, la producción de oxígeno, los ciclos biogeoquímicos, el aprovechamiento de alimento para ganado doméstico (vacas, ovejas), así como la abundancia de peces, que sirven como alimento para aves y para la población más cercana al humedal. Asimismo la regulación del ciclo del agua, la polinización de las plantas por insectos como (mariposas y abejas), son otros de los servicios ambientales que ofrece dicho humedal. Por otra parte están las fibras vegetales como el junco y la totora que son utilizadas por la población en la artesanía, además de existir animales reguladores de desechos como los gallinazos. Actualmente el ecosistema sirve como belleza paisajista que permite el desarrollo cognitivo de la población y de hábitat de aves y de peces.

- **Ecosistema marino costero:**

En el ecosistema marino costero, se determinó que si se viene aprovechando los 4 servicios ambientales, tales como producción de oxígeno, la regulación del ciclo del agua a través de la evaporización hacia la atmosfera y la formación de suelos por medio de la erosión de las rocas, los ciclos biogeoquímicos y alimento para consumo de la población y también industrial por medio de la pesca. En cuanto a los desechos, existen filtradores biológicos como el muy muy, cangrejos, conchas, entre otros que regulan o degradan los desechos que en él son vertidos. Permitiendo brindar una belleza paisajista, como turismo, recreación y enriquecimiento espiritual.

- **Ecosistema agrícola:**

En el ecosistema agrícola se encontró que se están aprovechando los 4 servicios ambientales, los cuales son utilizados por medio de la vegetación o los cultivos, se tiene que los servicios ambientales que proporciona dicho ecosistema son la producción de oxígeno y los ciclos biogeoquímicos, así también la formación de suelos por medio de la meteorización. Actualmente las áreas cultivadas son de aprovechamiento de alimento para consumo de la población y otra parte para animales domésticos. Los terrenos de los cultivos se encuentran cada vez más deteriorados por el constante periodo repetitivo de los cultivos y el uso frecuente de fertilizante y pesticidas entre otros. Asimismo el ecosistema es importante ya que brinda el desarrollo cognitivo a las nuevas generaciones de agricultores.

- **Ecosistema desértico:**

En este ecosistema se lograron identificar 3 servicios ambientales, los cuales generan mínimas cantidades de oxígeno por la poca vegetación que se encuentra en ella, permitiendo la formación de suelos. Asimismo se determinó que la belleza paisajista es uno de los potenciales más resaltantes de dicho ecosistema, pero lamentablemente viene siendo utilizado como receptor de residuos sólidos.

- **Interpretación de los servicios ambientales que se generan en el humedal de la ciudad de Eten.**

El humedal de la ciudad de Eten cuenta con diferentes bienes y servicios mencionados anteriormente y presta un buen número de servicios ambientales los cuales se muestran a continuación: Según la ficha IGCP-604.

Los servicios ambientales identificados en un estado alto en los humedales de la ciudad de Eten, son los de soporte/apoyo (formación de suelos fértiles, hábitat de especies residentes o migratorias, ciclos biogeoquímicos y producción de oxígeno). En la formación de suelos fértiles se analizó que es un proceso que empieza en la separación de los restos sólidos arrancados de las rocas y transportados por la corriente de agua de la cuenca del río Chancay-Lambayeque, que se depositan en el fondo del río mediante la sedimentación y la acumulación de materia orgánica como la hojarasca y de algunas especies muertas y la descomposición de los microorganismos, permite la formación de suelos fértiles y de los ciclos biogeoquímicos, para el desarrollo de la vegetación, para producción de oxígeno y sirve de hábitat de especies residentes o migratorias, ya que la tendencia de aves de paso y propias del lugar mejora el servicio para su conservación.

Asimismo se reconoce que el humedal se ubica en la franja costera del tipo desértico sub-tropical y se identificó en un estado alto los servicios de regulación (Regulación de la calidad de aire, del clima y retención de suelos), que se clasifica como BWh por el sistema Koppen-Geiger que cumplen un rol importante en el humedal a nivel local, con la regulación y el control de la temperatura media anual manteniéndose en 22°C y su precipitación es mínima, por las lluvias que no son constantes en dicho ecosistema. También aporta a la regulación de gases con efecto invernadero, mediante el secuestro y almacenamiento de carbono (CO<sub>2</sub>), que las plantas absorben transformándolo en oxígeno mediante fotosíntesis y otros procesos ecológicos, permitiendo que el servicio ambiental tienda a mejorar con el paso del tiempo. La retención de suelos en la observación in situ del humedal se da por medio de la gramínea (grama salada, cola de alacrán, entre otras) que fijan sus raíces en el suelo generando humedad, para la inmovilización y la retención de las dunas, sin embargo la captura de partículas de polvo depende de la capacidad de numerosos factores como el diámetro, el tamaño de partícula, la velocidad del viento, la humedad atmosférica y las características anatómicas de la hoja de las plantas, en el área analizada la velocidad del viento en el sistema humedal, son constantes permitiendo que la calidad del aire sea estable con tendencia a mejorar el servicio.

Es importante mencionar los servicios culturales que se encuentran en un estado alto, son los servicios de patrimonio cultural / conocimiento local, que tiende a mejorar, con las gestiones de las autoridades competentes, analistas, gestores ambientales y el conocimiento de la población sobre el humedal, y se asocian con los servicios educativos, con las oportunidades de educación y múltiples estudios ambientales para futuras generaciones.

Las clasificaciones en un estado medio se encuentran los de soporte/apoyo (prevención de desastres naturales), el sistema del humedal en presencia de desastres naturales es vulnerable frente a inundaciones por encontrarse cerca al océano pacífico y a la desembocadura del río Chancay-Lambayeque, como evidencia lo ocurrido en el fenómeno del Niño de 1997- 1998 en el departamento de la Lambayeque. Los servicios de provisión, en la producción de alimento empeora el servicio, debido a que tanto las especies, como la población hacen uso de este recurso, como la sobre explotación de peces y el pastoreo de ganado, volviéndolo escaso para las futuras generaciones, actualmente su grado de conocimiento es estable. Se conoce que la producción de fibras vegetales como el junco y la totora, son extraídos por personas artesanos de la ciudad de Eten, por otra parte es preciso mencionar que la característica principal de la

ciudad de Eten es el desarrollo de la industria artesanal como la elaboración de canastas, sombreros, caballitos de totora, que luego se comercializa en Monsefú, constituyéndose en un centro urbano de apoyo a la industria artesanal, de manera que empeora el servicio por la sobreexplotación continua. Asimismo el almacenamiento de retención de agua se ubica en un estado medio por encontrarse ubicado cerca al ecosistema marino-costero, cuyas características del humedal presenta una textura de 58% de suelo franco arenoso, 24% de limo, 18% de arcilla y 3.7% de materia orgánica, pero debido a la formación de suelos fértiles influyen en la capacidad de retención de agua, que proporciona a las plantas un abastecimiento continuo de agua entre periodos de reposición, de manera que permite su crecimiento continuo y su supervivencia, lo cual mejora el servicio y es esencial para la vida de especies que habitan en el humedal, sin embargo el abastecimiento de agua en el servicio de regulación tiende a empeorar por la agricultura aledaña al humedal, los pobladores exceden el uso del recurso hídrico frecuentemente en todo el año para el regadío de sus cultivos (maíz, camote, frijol entre otros), provocando que este componente ambiental tenga un desnivel de su volumen en tiempo de periodos como el verano, la producción de leña, forraje, entre otros, se considera un servicio bajo por el tipo de vegetación que se presencia en el humedal como grama salada, junco, totora, cola de alacrán, chilco hembra, chilco macho, pájaro bobo, carrizo, uña de gato entre otros), siendo los más utilizados el carrizo para la elaboración de canastas y corrales para animales domésticos como gallinas, patos, entre otros, y el pájaro bobo para la decoración de arcos de flores para funerales, asimismo en el servicio ecoturismo presenta un estado de servicio bajo por la poca presencia de actividades, siendo la única presencia de avistamiento de aves en el sistema humedal .

Por último los de regulación y culturales, en algunos de estos servicios identificados se desconoce la información detallada, siendo la única observación in situ del humedal de la ciudad de Eten, se les considero como un estado de servicio desconocido. A continuación se muestran los resultados en la tabla 14 de la aplicación de la ficha del proyecto IGCP – 604.

**Tabla 14**  
*Tipos de servicios ambientales que se generan en el humedal de la ciudad de Eten.*

| Tipo de servicio | Servicio                          | E | T | C |
|------------------|-----------------------------------|---|---|---|
|                  | Formación de suelos fértiles      | A | ↑ | A |
|                  | Prevención de desastres naturales | M | → | E |

|                        |                                                                                                                              |   |   |   |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| Soporte / apoyo        | Hábitat de especies residentes o migratorias                                                                                 | A | ↑ | A |
|                        | Ciclo biogeoquímicos                                                                                                         | A | → | A |
|                        | Producción de oxígeno                                                                                                        | A | → | A |
| Producción / Provisión | Producción de alimento (pescado, algas e invertebrados)                                                                      | M | ↓ | A |
|                        | Producción de fibras vegetales (junco /totor)                                                                                | A | ↓ | A |
|                        | Producción de leña, forraje, entre otros.                                                                                    | B | ↓ | E |
|                        | Almacenamiento de retención de agua                                                                                          | M | ↗ | A |
| Regulación             | Regulación de la calidad del aire (captura de partículas de polvo).                                                          | A | ↗ | A |
|                        | Regulación del clima (temperatura, precipitaciones, regulación de gases con efecto invernadero y otros procesos ecológicos). | A | ↑ | E |
|                        | Carga y descarga de aguas subterráneas                                                                                       | D | → | N |
|                        | Abastecimiento de agua para agricultura.                                                                                     | M | ↘ | E |
|                        | Retención de suelos.                                                                                                         | A | → | N |
|                        | Patrimonio cultural / conocimiento local.                                                                                    | M | ↗ | E |
| Culturales             | Ecoturismo (oportunidades de turismo y actividades recreativas).                                                             | B | → | E |
|                        | Educativos (oportunidades de educación).                                                                                     | A | ↗ | A |
|                        | Inspiración espiritual y artística.                                                                                          | D | → | N |

Fuente: elaboración propia, adaptada a la Ficha IGCP-604.

En la tabla 14 se puede apreciar los tipos de servicios ambientales que se generan en el humedal de la ciudad de Eten, en el cual se identifican los tipos de servicios; soporte, provisión, regulación y culturales. Así como los servicios ambientales que se encuentran en cada uno de ellos, de esa forma se logró analizar su estado de servicio, la tendencia y el grado de conocimiento.

**Tabla 15**

*Nomenclatura para la interpretación de servicios ambientales en el humedal.*

| Estado del servicio (E) |             | Tendencia de servicio (T) |                      | Grado de conocimiento (C) |           |
|-------------------------|-------------|---------------------------|----------------------|---------------------------|-----------|
| <b>A</b>                | Alto        | ↑                         | Mejora del servicio  | A                         | Aceptable |
| <b>M</b>                | Medio       | ↗                         | Tendencia a mejorar  | E                         | Escaso    |
| <b>B</b>                | Bajo        | →                         | Sin tendencia        | N                         | Nulo      |
| <b>I</b>                | Inexistente | ↘                         | Tendencia a empeorar |                           |           |
| <b>D</b>                | Desconocido | ↓                         | Empeora el servicio  |                           |           |

Fuente: Ficha IGCP-604

En la tabla 15 se puede observar la nomenclatura para realizar la interpretación de los servicios ambientales encontrados en el humedal de la ciudad de Eten, en el cual se identificaron el estado del servicio, la tendencia y el grado de conocimiento.

A continuación se muestra la priorización y el valor ecológico detallado de cada uno de los servicios ecosistémicos evaluados en el humedal de la ciudad de Eten:

**Tabla 16**

*Priorización y valor ecológico de los servicios ecosistémicos.*

| Tipo de servicio | Servicio                                                | E | T | C | Valor |   |   | Σ   | Priorización |
|------------------|---------------------------------------------------------|---|---|---|-------|---|---|-----|--------------|
|                  |                                                         |   |   |   | E     | T | C |     |              |
| Soporte / apoyo  | Formación de suelos fértiles                            | A | ↑ | A | 5     | 1 | 5 | 3.2 | Media        |
|                  | Prevención de desastres naturales                       | M | → | E | 4     | 3 | 3 | 3.5 | Media        |
|                  | Hábitat de especies residentes o migratorias            | A | ↑ | A | 5     | 1 | 5 | 3.2 | Media        |
|                  | Ciclo biogeoquímicos                                    | A | → | A | 5     | 3 | 5 | 4.1 | Alta         |
|                  | Producción de oxígeno                                   | A | → | A | 5     | 3 | 5 | 4.1 | Alta         |
| Producción       | Producción de alimento (pescado, algas e invertebrados) | M | ↓ | A | 4     | 5 | 5 | 4.6 | alta         |



|            |                                                                                                                              |   |   |   |   |   |   |     |       |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|-----|-------|
| Regulación | Producción de fibras vegetales (junco /totorá)                                                                               | M | ↓ | A | 4 | 5 | 5 | 4.6 | alta  |
|            | Producción de leña, forraje, entre otros.                                                                                    | B | ↓ | E | 3 | 5 | 3 | 3.9 | Media |
|            | Almacenamiento de retención de agua                                                                                          | M | ↗ | A | 4 | 2 | 5 | 3.2 | Media |
|            | Regulación de la calidad del aire (captura de partículas de polvo).                                                          | A | ↗ | E | 5 | 2 | 3 | 3.7 | Media |
|            | Regulación del clima (temperatura, precipitaciones, regulación de gases con efecto invernadero y otros procesos ecológicos). | A | ↑ | E | 5 | 4 | 3 | 4.5 | Alta  |
|            | Carga y descarga de aguas subterráneas                                                                                       | D | → | N | 2 | 3 | 1 | 2.5 | Baja  |
|            | Abastecimiento de agua para agricultura.                                                                                     | M | ↘ | A | 4 | 4 | 5 | 4.2 | Alta  |
|            | Retención de suelos.                                                                                                         | A | → | N | 2 | 3 | 1 | 3.3 | Media |
|            | Patrimonio cultural / conocimiento local.                                                                                    | A | ↑ | A | 5 | 1 | 5 | 3.2 | Media |
|            | Ecoturismo (oportunidades de turismo y actividades recreativas).                                                             | B | → | E | 3 | 3 | 3 | 3   | Baja  |
| Culturales | Educativos (oportunidades de educación).                                                                                     | A | ↗ | A | 5 | 2 | 5 | 3.5 | Media |
|            | Inspiración espiritual y artística.                                                                                          | D | → | N | 2 | 3 | 1 | 2.5 | Baja  |

Fuente: Elaboración propia, adaptada a la Ficha IGCP-604

En la tabla 16 se puede observar la priorización y el valor ecológico de los servicios ecosistémicos en el humedal de la ciudad de Eten, en el que se logró identificar los 4 tipos de servicios, así como el estado del servicio, la tendencia y el grado de conocimiento, asignándoles valores a cada uno, para su posterior priorización del cual se puede decir que los servicios ambientales se encuentran en una priorización; alta, media y baja, no encontrando priorización con valores muy bajos.

**Tabla 17**

*Asignación de valores para la priorización de los servicios ambientales.*

| Parámetros de análisis     | Clasificación y asignación de valores |                      |               |                     |                     |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------|---------------------|---------------------|
| Estado (E)                 | A                                     | M                    | B             | D                   | I                   |
|                            | 5                                     | 4                    | 3             | 2                   | 1                   |
| Tendencia (T)              | Empeora el servicio                   | Tendencia a empeorar | Sin tendencia | Tendencia a mejorar | Mejora del servicio |
|                            | 5                                     | 4                    | 3             | 2                   | 1                   |
| Grado de conocimiento (GC) | Aceptable                             |                      | Escaso        |                     | Nulo                |
|                            | 5                                     |                      | 3             |                     | 1                   |


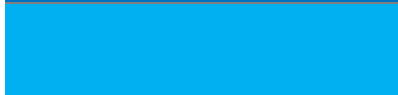


Fuente: Ficha IGCP-604

### Ecuación

$$P = 0.35 * E + 0.45 * T + 0.2 * GC \quad (\text{valor entre 1 y 5})$$

**Tabla 18**

*Asignación de colores y valores para la priorización de los servicios ambientales.*

| Color                                                                               | Valor | Priorización |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------|
|  | 4 - 5 | Alta         |
|  | 3 - 4 | Media        |
|  | 2 - 3 | Baja         |
|  | 1 - 2 | Muy baja     |

Fuente: Ficha IGCP-604

Según los parámetros de análisis y la clasificación y asignación de valores de la ficha del proyecto IGCP-604. Los servicios que resultaron con una priorización y valoración ecológica alta fueron de los servicios de soporte/apoyo (ciclo biogeoquímicos, producción de oxígeno), servicios de producción/provisión (de alimento como de pescado, algas e invertebrados, producción de fibras vegetales como el junco y la totora), servicio de regulación (del clima como la temperatura, precipitaciones, aporte a la regulación de gases de efecto invernadero y otros procesos ecológicos, abastecimiento de agua para la agricultura).

Los cuales obtuvieron una valoración asignada de 4 a 5 de color azul. Lo que permitió considerar estos servicios como un alto valor ecológico para su protección y son importantes para el equilibrio ecológico de las diferentes especies y ecosistemas presentes en el humedal de Eten, además son de un gran aporte para el bienestar de la población, así también se clasifica como una alta priorización que significa que aplica para una valoración económica. Cabe mencionar que los servicios con un alto valor no son los únicos que se le pueden considerar como un valor ecológico si no también aquellos servicios que se encuentran en un estado de servicio alto y que su valor ecológico es medio o bajo. Como aquellos servicios de formación de suelos fértiles, prevención de desastres naturales, habitat de especies residentes o migratorias que se encuentra dentro del servicio de soporte o apoyo, servicio de producción/provisión (de leña, forraje, entre otros, almacenamiento de retención de agua), servicio de regulación (de la calidad del aire como la captura de partículas de polvo y retención de suelos), servicios culturales (patrimonio cultural/conocimiento cultural y educativos como de oportunidades de estudio). Todos estos servicios obtuvieron una valoración de 3 a 4 por tanto podemos decir que su valoración ecológica es media lo mismo que con su priorización.

Los resultados de la ficha son coherentes desde el uso que las personas le dan a los servicios, es por esta razón que se pueden apreciar con más facilidad aquellos que tienen un valor de uso directo como los de producción de alimento (pesca), fibras vegetales (junco y totora) y abastecimiento de agua para agricultura y luego aquellos de valor cultural o estético asociados a los valores de no uso, y aquellos que no son conocidos o no se manifiestan para una valoración que han sido considerados como servicios de valor bajo, servicios de carga y descarga de aguas subterráneas, e inspiración espiritual y artística, sin embargo el bienestar que proporcionan estos servicios no es directamente percibido por la población.

Es importante recalcar que el estado de servicio de ecoturismo es bajo por la poca presencia actividades recreativas de los servicios que proporcionan los humedales de la ciudad de Eten.

## **V. Discusión.**

En la investigación se logró identificar y priorizar los diversos servicios ambientales que proporciona el humedal de la ciudad de Eten, así como la importancia que representan para mantener una variada y amplia biodiversidad de flora y fauna, sin embargo con el pasar del tiempo el humedal de la ciudad de Eten ha ido perdiendo su extensión territorial, debido a las actividades humanas que son las que directamente afectan a la conservación y protección de los humedales, dato que coincide con lo establecido por Sánchez (2013) en su investigación titulada *Valoración ecológica del humedal costero Tres Palos, provincia de Ascope, departamento La Libertad*, afirmando que es necesario emplear los principales métodos para realizar la valoración ecológica y económica, identificando los bienes y servicios que proporcionan los humedales, ya que no se tiene muchos estudios referidos a la valoración ecológica, sin embargo es necesario implementar estudios de este tipo para que se dé a conocer cuán importante son estos ecosistemas y concientizar a la población más cercana a protegerlos, ya que si se les da la importancia debida podrían convertirse en potenciales recursos turísticos.

En la metodología propuesta durante el desarrollo de la tesis, fue necesario optar con información detallada de fuentes confiables realizadas por Arana (2015) en su estudio titulado *Análisis y valoración de los servicios de los ecosistemas de humedales asociados al río león (Urabá Antioqueño-Colombia)* donde se determinó la identificación y estimación de los servicios ecosistémicos, dándole un valor ecológico y de priorización asignados en la ficha IGCP 604. Para optar con los resultados requeridos del presente trabajo de investigación, de modo que esta metodología propuesta es diferente a la propuesta por Sánchez (2013) donde en su planteamiento metodológico fue utilizar el índice de Shannon Wiener y el índice de Simpson, con la aplicación de encuestas para determinar el valor ecológico de los servicios ecosistémicos, ya que si se aplica el método de valoración económica no se toma en cuenta variables como diversidad de especies y la biodiversidad existente entre los ecosistemas.

Mediante las fichas del proyecto IGCP 604 y la metodología propuesta en el trabajo de tesis se identificó los servicios ecosistémicos del humedal de la ciudad de Eten y su importancia o priorización según su estado, su tendencia y su grado de conocimiento. Asimismo para la

identificación de los servicios, fue necesario hacer varias observaciones in- situ a los ecosistemas del humedal, para obtener información detallada del área de estudio y su relación entre sus factores físicos, bióticos y sociales.

Estas investigaciones fueron de gran ayuda para el resultado de los objetivos planteados, sin embargo esta tesis proporciona información muy valiosa sobre la valorización de los servicios ecosistémicos del humedal de la ciudad Eten. Además es una herramienta para futuros trabajos, para los cuales se quiera valorar e identificar con mayor detalle algún otro de sus servicios, procesos y funciones de cada uno de sus ecosistemas del humedal.

## **VI. Conclusiones.**

Se ha podido verificar que el aumento de los asentamientos urbanos (invasiones), las actividades agrícolas, la extracción de los recursos de manera excesiva y sin ningún control dentro del humedal, vienen deteriorando y reduciendo el área del ecosistema, que hasta algunos años se contaba con unas 1377 hectáreas y que en la actualidad se ha visto reducida a unas 264 hectáreas.

En los humedales de la ciudad de Eten se lograron identificar 4 ecosistemas que proporcionan diferentes servicios ambientales los cuales se pueden aprovechar de manera sostenible para beneficio de la población. Asimismo en el humedal de la ciudad de Eten se logró caracterizar cada área, georreferenciándola con la ayuda de un equipo GPS, los cuales fueron detallados en cuatro servicios ambientales: servicios de (soporte, provisión, regulación y cultural) cada uno de ellos con sus diferentes funciones, los cuales cumplen un rol importante con el medio ambiente evitando desastres naturales, regulando los gases con efecto invernadero, protección contra tormentas y otros procesos climáticos.

Los humedales de la ciudad de Eten, cuenta con una variada diversidad de flora y fauna, entre las que destacan aves endémicas y migratorias, así como componentes abióticos los cuales pueden ser aprovechados de manera sostenible para realizar actividades ecoturísticas, pero por el mal manejo y descuido de las autoridades y de la población, el ecosistema se ve amenazado por las diferentes actividades humanas de sobreexplotación, la presencia de residuos sólidos dentro del humedal, el pastoreo, el crecimiento urbano, etc. Asimismo se logró identificar las especies vegetales más comunes dentro del humedal tales como: grama salada (*Distichlis spicata*), Junco (*Scirpus limencis*), chilco hembra (*Pragmites australis*), totora (*Typa angustifolia*), carrizo (*Bacharis salicifolia*), entre otros.

Finalmente se identificó la valoración ecológica de los servicios ecosistémicos que fueron valorados en un estado alto, según su asignación de valor de 4 a 5, de los cuales fueron del tipo de servicio de soporte/apoyo, de producción/provisión y los servicios de regulación, que así mismo aplican a una valoración económica según su valor ecológico de importancia o priorización.

## **VII. Recomendaciones**

Manejar adecuadamente cada uno de los ecosistemas encontrados en el humedal de la ciudad de Eten, para conservarlos y alargar su vida. Cabe resaltar que los humedales de la ciudad Eten tiene un gran potencial económico lo cual es muy importante para el desarrollo sostenible de la población, fomentando el ecoturismo, promoviendo el desarrollo conectivo (inspiración espiritual y artística) y oportunidades para el turismo, así como actividades recreativas e incentivando a la concientización y protección del humedal de la ciudad de Eten.

A las autoridades competentes de la ciudad de Eten, principalmente a los encargados de velar por la conservación de los espacios naturales, se les recomienda diseñar programas, planes y políticas dirigidas a la población más cercana al humedal, a fin de promover su conservación.

Se recomienda que las instituciones públicas y privadas apoyen en la realización de estudios para diagnosticar los impactos negativos que viene recibiendo el humedal de la ciudad Eten, y poder establecer estrategias de gestión para lograr mitigar su degradación ya que son uno de los ecosistemas más frágiles. Pero que son de vital importancia debido a la cantidad de bienes y servicios ambientales que proporcionan a la población aledaña.

## VIII. Referencias:

- Angulo Pratolongo, F., Schulenberg, T. S., & Puse Fernández, E. (2010). Las aves de los humedales de Eten, Lambayeque, Peru . *Ecologia Aplicada*, 9(2), 71-81. Obtenido de <http://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/eau/article/view/397/389>
- Arana, V. (2015). Análisis y valoración de los servicios de los ecosistemas de humedales asociados al río león (Urabá Antioqueño-Colombia). Su relación con el sistema hídrico subterráneo y con el bienestar humano. tesis de maestria. Universidad Nacional de La Plata, La Plata. Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/56570/Documento\\_completo.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/56570/Documento_completo.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Bohorquez, D. (2017). El turismo ornitologico en los humedales del distrito de Ite como mecanismo de sensibilizacion ambiental de sus pobladores , en el año 2016. Tesis. Universidad Privada de Tacna, Tacna. Recuperado el 21 de Junio de 2019, de <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/UPT/241>
- Butrón, J. (2018). VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA CAMPIÑA DEL DISTRITO DE SACHACA, PROVINCIA DE AREQUIPA, AÑO 2018. Arequipa, Peru.
- Cabrera Murrieta, A. (2012). Valoracion de los servicios ecosistemicos desde la perspectiva de la economia ecologica: el caso de la reserva de la biosfera isla San Pedro Mártir. Tesis. Colegio de la Frontera Norte, Tijuana.
- Campos , M. (2010). Economia verde. CEGESTI. Obtenido de [http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion\\_151\\_060611\\_es.pdf](http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_151_060611_es.pdf)
- Campos , M. (2014). Economia verde. CEGESTI. Obtenido de [http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion\\_151\\_060611\\_es.pdf](http://www.cegesti.org/exitoempresarial/publicaciones/publicacion_151_060611_es.pdf)
- Diario El Peruano. (18 de Abril de 2018). Ley Marco sobre Cambio Climatico (Ley N° 30754). El Peruano.

- Flores, J., & Salazar, M. S. (2018). Centro Ecologico de investigacion y difusion para mitigar la degradacion de los humedales en ciudad Eten. tesis. Universidad Señor de Sipan, Pimentel. Obtenido de <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/5295>
- Fundación para el desarrollo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. (2011). Comités Locales de Monitoreo Ambiental: Calidad Ambiental. Recuperado el 21 de Junio de 2019, de [http://fundesnap.org/files/comites\\_locales\\_cepf.pdf](http://fundesnap.org/files/comites_locales_cepf.pdf)
- García, E. (2012). Necesidades de agua en humedales costeros. Lima. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/diadiversidad/wp-content/uploads/sites/63/2015/01/presentacion4.pdf>
- GTGAP . (2012). Glosario de terminos de la gestion ambiental Peruana. Obtenido de <https://www.usmp.edu.pe/recursoshumanos/pdf/Glosario-de-Terminos.pdf>
- GTGAP. (2014). Glosario de terminos de la gestion ambiental Peruana. Obtenido de <https://www.usmp.edu.pe/recursoshumanos/pdf/Glosario-de-Terminos.pdf>
- Ley N° 30215. (2014). Ley de mecanismo de retribucion por servicios ecosistemicos. El Peruano, págs. 1-3. Recuperado el 21 de Junio de 2019, de [http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/06/ley\\_302105\\_MRSE.pdf](http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2014/06/ley_302105_MRSE.pdf)
- Mamani, C. V., & Salazar, L. K. (2017). Centro de investigacion y de interpretacion para la conservacion y puesta en valor del ecosistema con enfoque sostenible. Tesis. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann–Tacna, Tacna.
- Manfredi, E. (2015). La importancia de los humedales. El 9 de julio. Obtenido de <http://www.diarioel9dejulio.com.ar/noticia/57643>
- Manual Federal para Determinación de Jurisdicción de 1987 del Cuerpo de Ingenieros. (2018). Que son lo humedales. Gobierno de Puerto Rico. Obtenido de <http://drna.pr.gov/noticias/que-son-los-humedales/>
- OSINFOR. (s.f.). Organismo de supervicion de los recursos forestales y de fauna silvestre. Servicios Ambientales. Obtenido de <https://www.osinfor.gob.pe/servicios-ambientales/>



- RAMSAR. (2009). El Plan Estratégico de RAMSAR y los “tres pilares” de la Convencion. Obtenido de <https://www.RAMSAR.org/sites/default/files/documents/library/manual6-2013-sp.pdf>
- Real Academia Española. (2018). Diccionario de la lengua española. edicion tricentenario. Obtenido de <https://dle.rae.es/?w=diccionario>
- Reque, M. (2008). Diversidad ornitológica en Humedales La Bocana – Ciudad Eten, Chiclayo, Perú. Monografia. Eten, Peru. Recuperado el 21 de Junio de 2019, de <https://www.monografias.com/trabajos914/diversidad-ornitologica-bocana/diversidad-ornitologica-bocana.shtml>
- Rodríguez, E. (2011). Plan de manejo de los Humedales existentes en la comunidad: Pichan – San Isidro – Chimborazo. Tesis. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, Riobamba, Ecuador.
- Sánchez, L. R. (2013). Valoracion ecologica del humedal costero Tres Palos, provincia de Ascope, departamento La Libertad, durante el año 2013. Tesis. Alas Peruanas, La Libertad.
- SIGAN. (2014). Glosario de la gestion ambiental. Obtenido de <http://elearning.sigci.car.gov.co/moodle/mod/glossary/view.php?id=11&mode=&hook=ALL&sortkey=&sortorder=&fullsearch=0&page=11>
- Ucariegue, J. (2018). Propuesta de un plan de gestion turistica en los humedales: La Bocana- San José, Lambayeque. Tesis. Universidad Señor de Sipan, Pimentel.
- Valoracion Ecologica de la Boidiversidad e Integridad Ecologica. (s.f.). Valoracion Ecologica de la Boidiversidad e Integridad Ecologica. Obtenido de [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:j0XOsNrz0ecJ:www.cabildo verde.org/public\\_html/doc/promotores/valoracion%2520de%2520la%2520biodiversidad.pdf+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:j0XOsNrz0ecJ:www.cabildo verde.org/public_html/doc/promotores/valoracion%2520de%2520la%2520biodiversidad.pdf+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe)
- Villabona, Á., Tejada, C., & Alvarado, H. (2018). Valoracion ambiental de los humedales urbanos de Cartagena de Indias-Colombia. Teknos Revista Cientifica, 18(1), 11-23. Obtenido de [revistas-tecnologicocomfenalco.info/index.php/teknos/article/view/912/813](http://revistas-tecnologicocomfenalco.info/index.php/teknos/article/view/912/813)

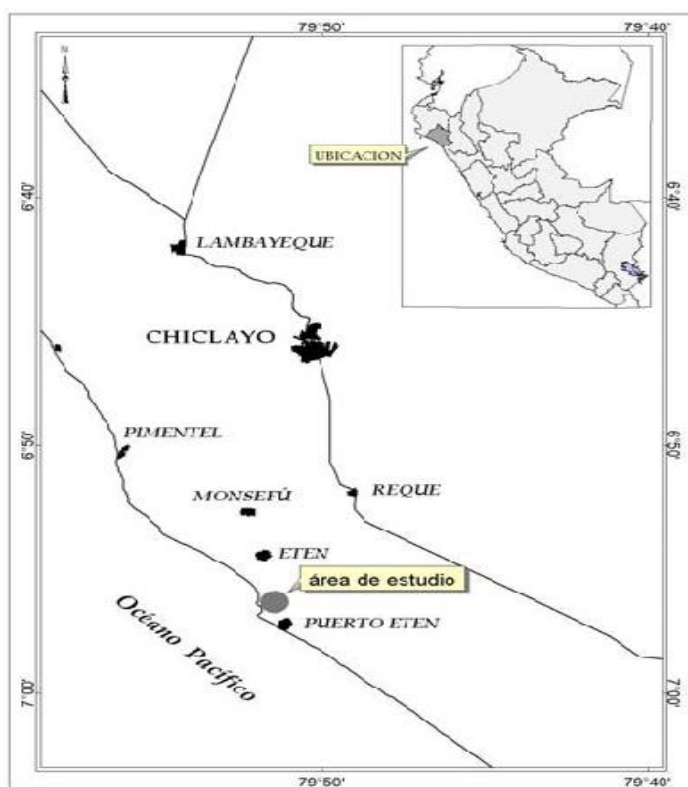
## IX. Anexos.

### Anexo N°1. Mapa de ubicación del distrito de la ciudad de Eten.



Fuente: el ecoturismo

### Anexo N°2. Mapa de ubicación de los humedales de la ciudad de Eten.



Fuente: ecología aplicada

### Anexo N°3. Servicios Ambientales proporcionados por los humedales costeros.

#### b. humedales costeros

| Servicios<br>(comentarios y ejemplos)                                                                                                                | Estuarios y<br>marismas | Manglares | Lagunas<br>(incluidas<br>salinas) | Bajos<br>intermareales,<br>playas y dunas | Algas<br>pardas | Arrecifes de<br>conchas y<br>rocosos | Praderas<br>de pastos<br>marinos | Arrecifes<br>de coral |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------|-----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| <b>De<br/>aprovisionamiento</b>                                                                                                                      |                         |           |                                   |                                           |                 |                                      |                                  |                       |
| Alimento: Producción de<br>pescado, algas e invertebrados                                                                                            | ●                       | ●         | •                                 | ●                                         | •               | •                                    | •                                | ●                     |
| Agua dulce: Almacenamiento<br>y retención de agua, provisión<br>de agua para regar y beber                                                           | •                       |           | •                                 |                                           |                 |                                      |                                  |                       |
| Fibras, combustible y otras<br>materias primas: Producción<br>de madera, leña, turba, forraje,<br>conglomerados                                      | ●                       | ●         | ●                                 |                                           |                 |                                      | •                                |                       |
| Productos bioquímicos y<br>recursos medicinales                                                                                                      | •                       | •         |                                   |                                           | •               |                                      |                                  | •                     |
| Materiales genéticos:<br>Medicina, genes para<br>resistencia a agentes<br>fitopatógenos                                                              | •                       | •         | •                                 |                                           | ●               |                                      |                                  | •                     |
| Especies ornamentales<br>(p. ej., peces de acuario)                                                                                                  | •                       | •         | •                                 |                                           |                 |                                      |                                  | ●                     |
| <b>De regulación</b>                                                                                                                                 |                         |           |                                   |                                           |                 |                                      |                                  |                       |
| Regulación de la calidad del<br>aire (p. ej. captura de partículas<br>de polvo)                                                                      | •                       | ●         | •                                 |                                           |                 |                                      |                                  |                       |
| Regulación del clima:<br>Regulación de gases con efecto<br>invernadero, temperatura,<br>precipitación y otros procesos<br>climáticos                 | ●                       | ●         | ●                                 | •                                         |                 | •                                    | •                                | ●                     |
| Regímenes hidrológicos:<br>Carga/descarga de aguas<br>subterráneas, almacenamiento<br>de agua para agricultura o<br>industria                        | •                       |           | •                                 |                                           |                 |                                      |                                  |                       |
| Control de la contaminación<br>y eliminación de la toxicidad:<br>Retención, recuperación y<br>eliminación de nutrientes<br>excesivos y contaminantes | ●                       | ●         | •                                 |                                           | ?               | •                                    | •                                | •                     |
| Protección contra la erosión:<br>Retención de suelos                                                                                                 | ●                       | ●         | •                                 |                                           |                 |                                      | •                                | •                     |
| Mitigación de riesgos<br>naturales: Control de<br>inundaciones, protección contra<br>tormentas                                                       | ●                       | ●         | •                                 | •                                         | •               | ●                                    | ●                                | ●                     |
| Regulación biológica: p. ej.<br>control de plagas y polinización                                                                                     | ●                       | ●         | ●                                 | •                                         |                 | •                                    |                                  | •                     |

| Culturales y recreativos                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Patrimonio e identidad culturales<br>(sentido de ubicación y pertenencia)                            | ● | ● | ● | ● | • | ● |   |   |
| Inspiración espiritual y artística:<br>Sentimientos personales y bienestar,<br>importancia religiosa | ● | ● | ● | ● | • | ● | • | • |
| Recreativos: Oportunidades para el<br>turismo y las actividades recreativas                          | ● | ● | ● | • | • | • | • | • |
| Estéticos: Apreciación de las<br>características naturales                                           | ● | • | • | ● | • | • | • | • |
| Educativos: Oportunidades para la<br>educación y capacitación formales e<br>informales               | ● | ● | ● | ● | • | • | • | • |

| De apoyo                                                                                             |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Biodiversidad y lugares de cría:<br>Hábitat para especies residentes o<br>migratorias                | ● | ● | ● | ● | • | • | • | • |
| Formación de suelos: Retención de<br>sedimentos y acumulación de<br>materia orgánica                 | ● | • | ● | ● | • | ? | ? |   |
| Ciclado de nutrientes:<br>Almacenamiento, reciclado,<br>procesamiento y adquisición de<br>nutrientes | ● | ● | ● | ● | • | • | ? | • |

Fuente: Evaluación de Ecosistemas del Milenio. Finlayson (2005).

#### **Anexo N°4. Mapeo de los ecosistemas de los humedales de la ciudad de Eten.**

##### **Ecosistema de los humedales de la ciudad de Eten.**



Fuente: elaboración propia.

##### **Ecosistema marino costero**



Fuente: elaboración propia.



### **Ecosistema agrícola.**



Fuente: elaboración propia.

### **Ecosistema desértico.**



Fuente: elaboración propia

## **Anexo N°5. Fotografías del trabajo realizado**



**Imagen N ° 1.** Ecosistema del humedal de la ciudad de Eten.



**Imagen N ° 2.** Los investigadores tomando las coordenadas del humedal de la ciudad de Eten.



**Imagen N ° 3.** Ecosistema marino costero.



**Imagen N ° 4.** Los investigadores tomando las coordenadas con el equipo GPS del ecosistema marino costero de la ciudad de Eten.





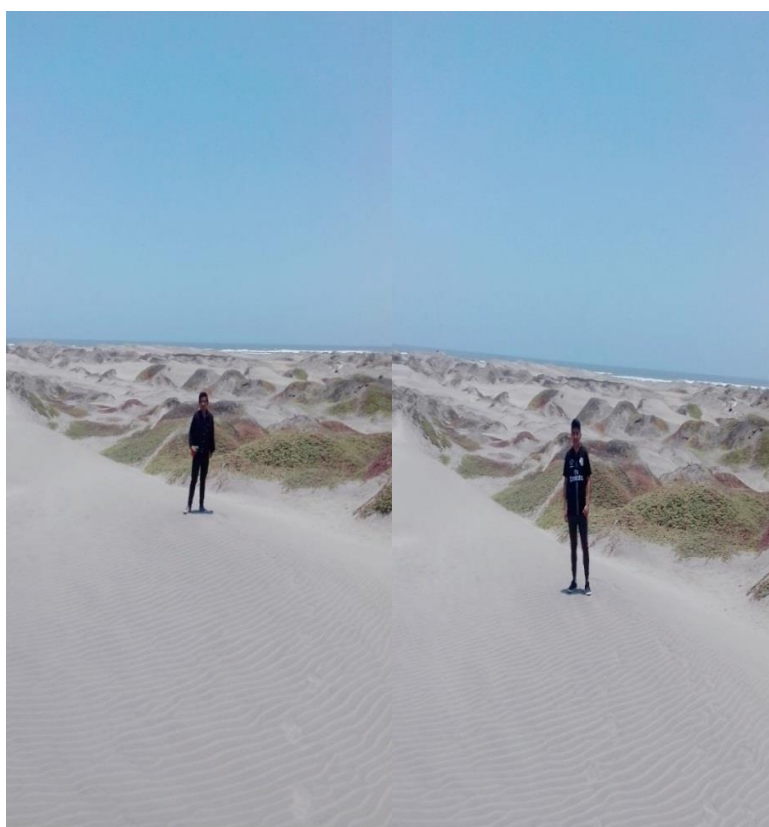
**Imagen N ° 5.** Ecosistema sector agrícola.



**Imagen N ° 6.** Los investigadores tomando las coordenadas con el equipo GPS del ecosistema agrícola de la ciudad de Eten.



**Imagen N ° 7.** Ecosistema desértico.



**Imagen N ° 8.** Los investigadores identificando los servicios ambientales del ecosistema desértico en la ciudad de Eten.



**Imagen N ° 9.** Equipo GPS (Sistema de Posicionamiento Global) utilizado para la georreferenciación del área en estudio



**Imagen N ° 10.** Vista panorámica del humedal de la ciudad de Eten

**Anexo N°6. Ficha utilizada para recabar información del humedal de la ciudad de Eten.**

| <b>SERVICIOS DEL HUMEDAL/CONJUNTO DE HUMEDALES</b> |             |                                   |                      |                                  |           |
|----------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------------------|----------------------------------|-----------|
| <b>Estado del servicio (E)</b>                     |             | <b>Tendencia del servicio (T)</b> |                      | <b>Grado de conocimiento (C)</b> |           |
| A                                                  | Alto        | 1                                 | Mejora del servicio  | A                                | Aceptable |
| M                                                  | Medio       | 2                                 | Tendencia a mejorar  | E                                | Escaso    |
| B                                                  | Bajo        | 3                                 | Sin tendencia        | N                                | Nulo      |
| I                                                  | Inexistente | 4                                 | Tendencia a empeorar |                                  |           |
| D                                                  | Desconocido | 5                                 | Empeora el servicio  |                                  |           |

| <b>Tipo de servicio</b> | <b>Servicio</b>                                | <b>E</b> | <b>T</b> | <b>C</b> |
|-------------------------|------------------------------------------------|----------|----------|----------|
| <b>Abastecimiento</b>   | Abastecimiento de agua de buena calidad        |          |          |          |
|                         | Abastecimiento de agua para distintos usos     |          |          |          |
|                         | Producción natural de recursos alimentarios    |          |          |          |
|                         | Producción artificial de recursos alimentarios |          |          |          |
|                         | Producción de materias primas biológicas       |          |          |          |
|                         | Producción de materias primas minerales        |          |          |          |
|                         | Especies naturales de interés medicinal        |          |          |          |
| <b>Regulación</b>       | Regulación hídrica                             |          |          |          |
|                         | Depuración de aguas                            |          |          |          |
|                         | Control de la erosión                          |          |          |          |
|                         | Regulación climática local                     |          |          |          |
| <b>Culturales</b>       | Turísticos                                     |          |          |          |
|                         | Educativos                                     |          |          |          |
|                         | Paisajísticos y estéticos                      |          |          |          |
|                         | Identidad cultural y sentido de pertenencia    |          |          |          |
|                         | Religiosos y espirituales                      |          |          |          |

(marcar X)

Fuente: Ficha IGCP-604